

Asahin vaikutukset ikääntyneiden staattiseen ja dynaamiseen tasapainoon

Katriina Laukkanen
Emma Virtanen

Opinnäytetyö
Kesäkuu 2016
Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala
Fysioterapian koulutusohjelma

Tekijä(t) Laukkanen, Katriina Virtanen, Emma	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Kesäkuu 2016
	Sivumäärä 69	Julkaisun kieli Suomi
		Verkkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Asahin vaikutukset ikääntyneiden staattiseen ja dynaamiseen tasapainoon		
Tutkinto-ohjelma Fysioterapian koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) Mäki-Natunen, Pirjo		
Toimeksiantaja(t) Yrjö Mähönen, Asahi Health terveysliikunta ry, Zanzen ky		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Suomalainen terveysliikuntamuoto asahi on luotu itämaisten ja länsimaisten terveysliikuntaperinteiden pohjalta, ja sen avulla voidaan vaikuttaa positiivisesti ihmisen terveyteen. Aikaisempaa tutkimusta asahin harjoittamisen vaikutuksesta ikääntyneiden tasapainoon ei ole tehty. Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Yrjö Mähönen, joka on yksi asahi-terveysliikuntamuodon kehittäjistä.</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, onko asahin harjoittamisella vaikutusta ikääntyneiden staattiseen ja dynaamiseen tasapainoon. Työssä käsitellään tasapainoon vaikuttavia tekijöitä, sen arviointia sekä asahin liikkeiden linkittymistä tasapainon eri osa-alueisiin. Tutkimukset esittelevät tasapainoharjoittelun etuja terveydelle ja toteavat tasapainon harjoittamisen edesauttavan ikääntyneen liikkumista ja toimimista arjessa.</p> <p>Tutkimusta varten perustettiin harjoitusryhmä, johon kuului 11 yli 65-vuotiasta ikääntynyttä henkilöä. Harjoittelujakso kesti 12 viikkoa, minkä lisäksi viikko ennen tutkimuksen alkamista ja viikko sen päättymisen jälkeen koehenkilöille suoritettiin kolme erilaista tasapaino mittavaa testiä. Staattisen tasapainon mittarina käytettiin Balance Trainer BT3 -tasapainolevyä. Dynaamista tasapainoa mitattiin Timed up and go (TUG)- ja Functional Gait Assessment -testillä (FGA). Tutkimuksen aikana ryhmä harjoitteli kerran viikossa ohjatusti sekä kaksi kertaa päivässä itsenäisesti tehden kotiharjoitteita.</p> <p>Tutkimustulosten mukaan asahin harjoittamisella on vaikutusta ikääntyneiden staattiseen ja dynaamiseen tasapainoon. Samansuuntaisia tuloksia on saatu vastaavanlaisten liikuntamuotojen vaikutuksesta tasapainoon ja terveyteen. Pienen otoksen vuoksi tulokset eivät ole yleistettävissä, mutta ovat suuntaa-antavia ja jatkotutkimuksia asahin vaikuttavuudesta tasapainoon tarvitaan. Tutkimustuloksia voivat hyödyntää kaikki asahin ja/tai ikääntyvien ja ikääntyneiden parissa työskentelevät sosiaali-, terveys- ja liikunta-alan ammattilaiset.</p>		
<p>Avainsanat (asiasanat)</p> <p>Asahi, tasapaino, ikääntyneet, motorinen oppiminen</p>		
<p>Muut tiedot</p> <p>Liitteitä 13 sivua.</p>		

Author(s) Laukkanen, Katriina Virtanen, Emma	Type of publication Bachelor's thesis	Date June 2016
		Language of publication: Finnish
	Number of pages 69	Permission for web publication: x
Title of publication The effects of Asahi on elderly people's static and dynamic balance		
Degree programme Degree Program in Physiotherapy		
Supervisor(s) Mäki-Natunen, Pirjo		
Assigned by Yrjö Mähönen, Asahi Health terveystoiminta ry, Zanten ky		
<p>Abstract</p> <p>Asahi is a Finnish health exercise form that combines Eastern and Western exercise techniques and traditions. It has been designed to maintain and improve health. However, there is no research whether it has an effect on elderly people's static and dynamic balance. The thesis was carried out in cooperation with Yrjö Mähönen, one of the co-founders of Asahi.</p> <p>The main focus of the thesis was to examine whether practicing Asahi had an effect on elderly people's static and dynamic balance. The thesis presents an overview of the factors affecting balance and the evaluation of balance as well as how the Asahi movements are linked to the different components of balance. Research literature presents the health benefits of balance exercises and states that improving elderly people's balance contributes to their movement and activities of daily living.</p> <p>An exercise group of 11 elderly people, aged over 65, was formed for the study. The exercise period lasted for 12 weeks. In addition, the subjects had three tests measuring their balance one week prior to the study and one week after it. The test used for measuring static balance was the Balance Trainer BT3 balance board. For dynamic balance the tests were the Timed up and go (TUG)- and Functional Gait Assessment -test (FGA). During the study the group practiced once a week with an Asahi instructor and twice a day by doing exercises independently at home.</p> <p>According to the results, the Asahi-exercises had an impact on both the static and dynamic balance of the elderly people. The same kind of results have been obtained on the effects of similar exercise forms on balance and health. Due to the small sample size, the results cannot be generalized, and more research on how Asahi effects on elderly people's static and dynamic balance is required. The results of this study can be utilized by professionals in the health care sector working with elderly people.</p>		
Keywords/tags (subjects) Asahi, Balance, Elderly people, Motor learning		
Miscellaneous Appendices 13 pages.		

Sisältö

1	Johdanto	4
2	Terveysliikuntamuoto asahi	5
3	Tasapaino	9
3.1	Tasapainon säätely	9
3.2	Asennonhallinta.....	12
3.3	Tasapainon arviointi	17
3.3.1	Staattisen tasapainon mittaaminen	18
3.3.2	Dynaamisen tasapainon mittaaminen.....	19
4	Muutokset ikääntyessä	19
4.1	Muutokset tasapainossa ja lihasvoimassa	20
4.2	Motoriset taidot ja oppiminen ikääntyvän harjoittelussa	22
5	Opinnäytetyön tarkoitus ja tutkimuskysymykset	26
6	Opinnäytetyön toteutus	26
6.1	Aiheen suunnittelu ja harjoitteluryhmä	27
6.2	Tiedonhaku ja tutkimusmenetelmä	28
6.3	Tutkimuksen toteutus	29
6.3.1	Alku- ja loppumittaukset	29
6.3.2	Kotiharjoitteluohjelma.....	32
6.3.3	Harjoitteluvaihe	33
6.4	Tulosten analysointi	33
6.5	Reliabiliteetti ja validiteetti	35
6.6	Eettisyys.....	36
7	Tulokset.....	37
7.1	Dynaaminen tasapaino.....	37
7.2	Staattinen tasapaino (huojunta)	40
7.3	Kotiohjelman toteuttaminen.....	42
7.4	Johtopäätökset	43

8 Pohdinta	44
Lähteet	52
Liitteet	57
Liite 1. Harjoitteluryhmän hakuilmoitus	57
Liite 2. Suostumuslomake	60
Liite 3. Esitietolomake	61
Liite 4. Kotiharjoittelu-ohjelma	62
Liite 5. Kotiharjoittelu-päiväkirja	63
Liite 6. Functional Gait Assessment (FGA) -mittauslomake	64
Liite 7. Timed up and go (TUG) -testin suoritusohjeet	67
Liite 8. Asahin moduulirakenne Yrjö Mähösen mukaan	68
Liite 9. Esimerkki tasapaino-moduulista	68
Liite 10. Asahi I -sarjan liikkeet Timo Klemolan mukaan	69

Kuviot

Kuvio 1. Tasapainon hierarkkinen säätely	12
Kuvio 2. Tasapainon säilyttämisstrategiat asahissa	15
Kuvio 3. Opinnäytetyöprosessin kulku kronologisessa järjestyksessä	27
Kuvio 4. Dynaamisen tasapainon muutokset Functional Gait Assessment (FGA) -testillä mitattuna	38
Kuvio 5. Dynaamisen tasapainon yksilölliset muutokset TUG-testillä mitattuna	39
Kuvio 6. TUG-testin koko ryhmän alku- ja loppumittausten keskiarvo sekunteina	39
Kuvio 7. Harjoitteluryhmän kotiohjelman harjoittelumäärät	42
Kuvio 8. Kotiohjelman harjoittelumäärät yksilöittäin	43

Taulukot

Taulukko 1. Tutkimuksia 12 viikkoa kestäneiden tasapainoharjoittelujen vaikutuksista	25
Taulukko 2. Rombergin vakion muutokset alku- ja loppumittauksissa	40

Taulukko 3. Eteen-taakse-suuntaisen huojunnan muutokset alku- ja loppumittauksissa	41
--	----

1 Johdanto

Ikääntyminen aiheuttaa monia fysiologisia muutoksia, joilla on vaikutusta yksilön toimintakykyyn. Ikääntymiseen liittyviin muutoksiin voidaan kuitenkin vaikuttaa säännöllisellä terveyslähtöisellä liikunnalla. Terveysliikunta on liikuntaa, jolla on terveyttä edistäviä tai ylläpitäviä vaikutuksia ja johon liittyvät vaarat ovat vähäisiä. Sen vaikuttavuus edellyttää jatkuvuutta, kohtalaista kuormittavuutta sekä toistumista useita kertoja viikossa. (Vuori 2010b.)

Ikääntyessä yksilön tasapaino, lihasvoima, kestävyyskunto ja liikkuvuus heikentyvät (Vuori 2010a). Ikääntyneelle henkilölle tasapainon säilyttäminen on tärkeää, niin monipuolisten toiminta- ja liikuntamahdollisuuksien edellytyksenä, kuin kaatumisten ja tapaturmien ehkäisemisessäkin. Tasapainoharjoittelu tulisi aloittaa jo kauan ennen kuin tasapainon ylläpitämisen ongelmia ilmenee. Harjoittelu lisää kokemuksia hallitusta tasapainosta, mikä edesauttaa oikeanlaisten korjausliikkeiden aktivoitumista, jos henkilö on menettämässä hetkellisesti tasapainonsa. Tasapainoa on hyvä harjoittaa myös usean yhtäaikaisen toiminnon harjoittamisella. (Pajala 2012, 22-24.) Tasapainoa voidaan harjoittaa ja kehittää staattisen ja dynaamisen tasapainon hallintaa edellyttävillä liikuntamuodoilla, kuten Tai Chi, jooga tai pilates (Vuori 2010b). Kaatumisten ehkäisemiseksi ikääntyvät tarvitsevat helppoja ja turvallisia tasapainoa kehittäviä liikuntamuotoja.

Opinnäytetyö käsittelee tasapainoa, ikääntymistä ja asahin harjoittamista. Asahi on kehitetty helpoksi terveysliikuntamuodoksi kaikenikäisille, mutta erityisesti se pystyy vastaamaan ikääntymisen mukanaan tuomiin haasteisiin, joilla on merkittävä vaikutus toimintakykyyn, kuten tasapainokyvyn ylläpitämiseen. Opinnäytetyön yhtenä tarkoituksena on vahvistaa asahin sopivuutta yhdeksi ikääntyneen tasapainoharjoittelun muodoksi. Asahista ei ole aiemmin tehty vastaavaa tasapainoon liittyvää tutkimusta. Kansainvälisissä tutkimuksissa on todettu Tai Chi -harjoittelulla olleen kehittäviä vaikutuksia ikääntyneiden tasapainoon. Asahi on saanut vaikutteita Tai Chista ja muista itämaisista lajeista, joten on tärkeää selvittää, saadaanko asahista vastaavanlaisia tuloksia Suomessa.

Työssä tutkitaan määrällisellä tutkimusmenetelmällä 12 viikon asahi-harjoittelun vaikutusta staattisen ja dynaamisen tasapainon kehittymiseen. Tarkoituksena on kerätä tietoa kehon huojunnasta voimalevyn avulla ja dynaamisen tasapainon muutoksista kahdella eri mittarilla, Functional Gait Assessment (FGA)- ja Timed up and go (TUG) -testillä. Opinnäytetyötä tehdään asahin kehittäjän, geriatri Yrjö Mähösen toimeksiannosta. Tutkimustulokset palvelevat asahin harrastajia ja ohjaajia. Tutkimustuloksia voivat lisäksi hyödyntää kaikki ikääntyvien ja ikääntyneiden kanssa työskentelevät sosiaali-, terveys- ja liikunta-alan ammattilaiset suositellessaan heille vaihtoehtoja tasapainoon liittyvistä liikuntamuodoista.

Opinnäytetyöllä on myös yhteiskunnallisesti laajempi tarkoitus. Kaikilla keinoilla, joilla ikääntyvän tasapainoa pystytään parantamaan, on suuri kansantaloudellinen merkitys kalliita lonkkamurtumia ja tapaturmia aiheuttavien kaatumisten ehkäisemisessä. Valtakunnallisena linjauksena on, että mahdollisimman moni pystyisi elämään toimintakykyisenä, itsenäisenä ja aktiivisena mahdollisimman pitkään. (Miettinen 2008, 14.) Aihe on ajankohtainen ja merkityksellinen, sillä väestön ikärakenne on viime vuosikymmeninä muuttunut merkittävästi Suomessa. Yli 65-vuotiaiden osuus väestöstä on kasvanut ja sen odotetaan kasvavan voimakkaasti myös tulevana vuosina. (Väestön ikärakenteen kehitys 2015.)

2 Terveysliikuntamuoto asahi

Asahi on suomalainen, neljän suomalaisen valmentajan Ilpo Jalamon, Timo Klemolan, Keijo Mikkosen ja Yrjö Mähösen vuonna 2004 kehittämä terveysliikuntalähtöinen menetelmä. Sen tarkoituksena on ennaltaehkäistä ja hoitaa tyypillisimpiä tuki- ja liikuntaelinvaivojamme, ikääntymiseen liittyviä tasapaino-ongelmia sekä opettaa keholle oikeanlaista, ergonomista käyttöä arjessa. (Klemola 2014, 10.) Jalamo ja muut ovat todenneet Asahin pehmeiden liikkeiden ehkäisevän ja hoitavan yleisimpiä terveysongelmiamme vaikuttamalla kokonaisvaltaisesti sekä kehoon että mieleen. Asahia kuvataan fysioterapian kaltaiseksi itsehoitomenetelmäksi, monitasoisuudessaan

uudenlaiseksi terveysliikunnaksi, jonka avulla ihminen huoltaa kehoaan. (Jalamo, Klemola, Mikkonen & Mähönen 2009, 9-10.) Yksi asahin kehittämisen lähtökohdista on ollut luoda helppoja liikkeitä sisältävä ja matalalla kynnyksellä lähestyttävä terveysliikuntamuoto, jonka helppoissa liikesarjoissa yhdistyvät länsimainen lääketiede sekä itämaisten liikuntalajien periaatteet (Jalamo ym. 2009; Klemola 2014, 16-17). Asahi on alun perin japania ja tarkoittaa aamun sarastusta, mutta suomennoksena Asahi-nimi on johdettu sanoista ”aamun sarastaessa alamme harjoittaa itseämme” (Jalamo ym. 2009, 23).

Asahissa on viisi keskeistä liikeperiaatetta: kehon pystylinjaus, koko kehon liike, liikkeen sisäinen kuuntelu ja kontrolli, liikkeen ja hengityksen yhteys sekä liikkeen sisäinen ja ulkoinen laatu (Klemola 2014, 91). Asahi sisältää liikunnallisia ulottuvuuksia, kuten lihasvoimaa, tasapainoa tai rintakehän liikkuvuutta avaavia venytyksiä, kehon optimaalista asentoa, rentoutta, liikkuvuutta sekä optimaalista pystylinjausta. Asahilla voidaan vaikuttaa myös imunestekierron tehostamiseen, hengitystekniikkaan ja hyvään työergonomiaan. (Jalamo ym. 2009; Klemola, 2014, 91.)

Yksi asahin terveydellisistä tavoitteista liittyy tasapainon ja jalkavoimien vahvistamiseen. Perusteena tälle ovat useat tutkimukset, joissa todetaan lihasvoimien ja kehon kokonaiskoordinaation harjoittamisen estävän tehokkaasti, jopa 30-50 % vanhusten kaatumisriskiä. (Jalamo ym. 2009, 69; Klemola 2014, 136.) Asahissa kiinnitetään erityistä huomiota liikkeen juurruttamiseen, joka auttaa tasapainon säilyttämisessä. Hyvin juurrutettu tasapainoinen liike sisältää kolme tietoisuuden elementtiä. Ensimmäinen elementti on tietoinen jalkapohjien kontakti maahan, joka laajentaa tasapainoaluetta, jolla kehon painopiste lepää. Toinen painottaa tietoisuutta kehon funktio-naalisesta keskilinjasta, jolloin liike rakennetaan aina niin, että pyritään olemaan tietoisia keskilinjan, tehtävän liikkeen sekä sen voiman suuntaan nähden. Kolmas elementti sisältää avautumisen ja sulkeutumisen mekaniikan, jossa kehon kolme joustajousta ojentuvat ja koukistuvat yhtä aikaa tuottaen voiman. (Klemola 2014, 136.)

Yksi asahin pääperiaatteista on pyrkimys olla liikkeiden ajan tietoinen kehon pystylinjauksesta maahan ja painovoimaan nähden. Kyse on kehotietoisuudesta, jonka avulla yritetään löytää kehon optimaalinen pystysuora keskilinja lantion, hartioiden, kaulan

ja pään asennolle mielikuvien avulla. (Klemola, 2016.) Keskilinja on kehon läpi kulkeva kuvitteellinen linja. Optimaalisella tukirangan rakenteen löytämisellä ihmisen keho pystyy säästämään lihastyöhön käytettävää energiaa maan vetovoimaa vastaan (Klemola 2014, 100-101). Klemola mainitsee mielikuvan ”edestä ylös, takaa alas”, jolla asahissa etsitään optimaalista keskilinjaa, joka perustuu näiden kolmen eri painopisteen linjasta kehossamme. Venyvän voiman linjasta, joka kulkee vartalon edestä ylös, puristuvan voiman linjasta, joka kulkee vartalon takaa selkärankaa pitkin alas ja näitä tasapainottavasta keskilinjasta. (Mts. 102.)

Pystysuoraan linjaukseen perustuva asahin perusasento, selkä ojennettuna ja polvet hieman koukussa, harjoittaa selän lihaksia, auttaa vähentämään alaselän kipuja sekä tehostaa kehon jännitystilojen tunnistamista ja niiden poistamista (Klemola 2014, 18-19; Jalamo 2009, 32). Liikkeiden aikana selkään kohdistuvat venytykset ja supistukset lisäävät verenkiertoa selän alueella ja selän rakenteiden imunestekierto paranee. Vartalon pystysuora linjaus tasapainottaa kehon rakenteisiin kohdistuvaa kuormitusta, mikä vähentää lihasjännityksiä ja rentouttaa kehoa. (Klemola 2014, 26-27.)

Toinen keskeinen asahin periaate Klemolan (2014) mukaan on avautuminen ja sulkeutuminen, mitä myös sanotaan kehon pumppaavaksi liikkeeksi. Asahin koko kehon liikettä kuvataan ns. kolmen jousen biomekaanisella mallilla, jossa jalkojen, selän/keskivartalon ja käsien jouset venyvät ja supistuvat joko avautuvassa tai sulkeutuvassa liikkeessä. Klemola kuvaa avautumista ja sulkeutumista myös koko kineettisen ketjun lihastoimintamallin avulla: ekstensioketju on aktiivinen vartalon avautuvassa ja ojentavassa liikkeessä, kun taas fleksioketju aktivoituu vartalon sulkeutuessa ja supistuessa. Asahissa pyritään opettelemaan tapa ottaa vartalon voima käyttöön koko kineettisen ketjun avulla ja tuomaan optimaalinen ergonomia mukaan jokapäiväiseen elämään. Esimerkiksi nostamis- tai työntämisliikkeissä otetaan voima koko kehon lihaksista, eikä pelkästään raajoista. (Mts. 113-118.)

Asahissa korostetaan luonnollista ja vapaata hengitystä, jossa vatsa pyritään pitämään rentona. Harjoitteet sisältävät paljon palleahengitysharjoituksia. Hengitysrytmi ja liike yhdistetään niin, että sisäänhengitys kannattelee avautuvaa liikettä ja uloshengitys sulkeutuvaa liikettä. (Klemola 2014, 119-123.) Syvä rauhallinen hengit-

täminen tuo happea koko kehoon poistaen samalla hiilidioksidia, jonka poistuminen lievittää veren ja kudosten happamuutta. Tehokkaan palleanhengityksen avulla täydellinen keuhkotuuletus takaa veren hapettumisen mahdollisimman tehokkaasti. Nenän kautta hengittäminen pitää limakalvot kosteina, ja rauhallinen hengitysrytmi luo rauhallisuuden tunteen ja poistaa stressiä. (Jalamo ym. 2009, 27, 32-34.)

Muita asahin keskeisiä elementtejä ovat hidas tempo, kiireettömyys sekä pitkään samana pysyvät liikkeet. Liikesarjan aikana koko keho käydään läpi päästä jalkoihin hitain ja rauhallisin liikkein sisältäen paljon toistoja. (Klemola 2014, 14.)

Asahi-menetelmän rakenne perustuu kolmeen erilaiseen, toisiaan muistuttavaan ja täydentävään liiketasoon eli -sarjaan: asahi I/A1, asahi II/A2 ja asahi III/A3, joista käytetään puhekielessä myös nimitystä ykkös-, kakkos- ja kolmossarja. Liikesarjoja on kehitetty A6-liikesarjaan saakka, mutta työssä keskitytään A1-A3-sarjojen käyttämiseen. Perusliikesarjalla viitataan asahi I -sarjaan. Toinen ja kolmas sarja perustuvat ykkössarjaan/-tasoon ja sisältävät ykkössarjaa täydentäviä liikkeitä. Esimerkiksi perussarjan toinen tasapaino-osion liike on kanta-päkiä-keinunta, joka harjoittaa myös nilkkojen liikkuvuutta sekä venyttää kehoa. A2-sarjassa liike on vastaavanlainen, mutta liikkeeseen lisätään luuliikuntaa eli kantapäille laskeudutaan tärähdyksen kanssa. A3-sarjassa liikkeeseen lisätään edelleen haastavuutta ja liikettä täydennetään ottamalla mukaan askel, jalan kaappaus ja venytys. (Klemola 2016, 10.)

Asahi-liikuntatuokio on kestoltaan 10 minuutista tuntiin tilanteesta ja kohderyhmästä riippuen. Asahia voidaan soveltaa lyhyenä taukoliikuntana tai tuoli-asahina liikuntarjoitteisille. (Klemola 2016, 12.) Liitteessä 10 havainnollistetaan perusliikesarja.

Asahin liikesarjat koostuvat osioista, joita jokaisessa tasossa on neljä seuraavassa järjestyksessä: rentousosio (R), niska- ja hartiaosio (NH), selkäosio (S) sekä jalka- ja tasapaino-osio (TH). Jokaisessa osiossa on kolme liikettä ja eri osioiden välillä tehdään hengitystä tasaava ja lihaksia hapettava pieni tasausliike. Alussa ja lopussa tehdään laajat tasausliikkeet. Kutakin osion hidasta ja rauhallista liikettä toistetaan kuudesta kymmeneen kertaa. Eri osioista käytetään myös nimitystä moduuli. Moduulirakenne Yrjö Mähösen mukaan on kuvattuna liitteessä 7. Eri moduuleja ja tasoja voidaan sekoittaa keskenään riippuen siitä, mitä kulloinkin tavoitellaan eri kohderyhmän

kanssa. Moduuliharjoitus tarkoittaa eri tasojen saman osion kolmen liikkeen sarjojen yhdistämistä, jolloin esimerkiksi tasapaino-moduuliharjoitus koostuu tasausliikkeistä, alkurentouksista sekä kaikkien tasojen tasapaino-osion liikkeistä. Esimerkki tasapaino-moduuliharjoituksesta on nähtävillä liitteessä 8. Asahissa on käytössä termi kata, joka tarkoittaa eri tasojen liikkeiden tekemistä virtaavasti yhden toiston sarjoina, ensin A1-sarjan liikkeet, A2-sarjan liikkeet ja A3-sarjan liikkeet. Sarjat päättyvät loppuhengityksiin. (Mähönen 2015.)

3 Tasapaino

Tasapainoa säätelevät kehon eri järjestelmät, joiden avulla asennonhallinta staattisesti ja dynaamisesti on mahdollista (Kauranen 2011, 183; Pajala ym. 2013, 168). Asennonhallinnan heiketessä ihminen käyttää tasapainonsäilyttämisstrategioita, joita harjoitetaan asahin liikesarjoissa (Kauranen 2011, 183; Jalamo ym. 2009, 60).

3.1 Tasapainon säätely

Tasapainon hallintaan vaikuttavia tekijöitä ovat keskushermosto, hermolihaksjärjestelmä, tuki- ja liikuntaelimistö sekä aistikanavat, kuten vestibulaarijärjestelmä ja somatosensoriikka (Pajala ym. 2013, 168). Tuhannet reseptorisolut osallistuvat tasapainon säätelyyn muodostaen edellä mainittuja aistinjärjestelmiä. Järjestelmien toiminnasta on kaksi eri teoriaa: yhteisvaikutusteoria sekä sensoripainotteinen teoria. (Kauranen 2011, 188-189.)

Yhteisvaikutusteorian mukaan kaikkien tasapainoon vaikuttavien järjestelmien tuottama tieto käsitellään tasa-arvoisesti. Sen mukaan järjestelmät lisäävät yhtä paljon tietoa kootakseen tasapainon ylläpitämiseen vaadittavan informaation. Sensoripainotteisessa teoriassa järjestelmien tuottama tieto jaetaan hierarkkisesti eriarvoiseen järjestykseen. Riippuen järjestelmän tuottaman tiedon informatiivisuudesta ja reliabiliteetista niiden asema voi vaihdella eri tilanteissa. Esimerkiksi pimeässä huoneessa visuaalisen palautteen merkitys pienenee ja proprioseptisen palautteen tärkeys tulee esille. (Kauranen 2011, 189.)

Somatosensorinen järjestelmä koostuu proprioseptoreista, joiden tehtävänä on mitata kudosten venymistä poikkijuovaisissa lihaksissa, jänteissä, ligamenteissa, nivelpussin seinämissä ja sidekudoksissa. Proprioseptoreiden keräämä tieto ihmisen asennon hallinnasta, nopeudesta ja liikkeiden suunnista siirtyy hermoimpulsseina keskushermoston käyttöön. (Sandström & Ahonen 2011, 34.) Luurankoli hasten rungossa sijaitsevat lihasspindelit muodostuvat lihassäikeistä ja niitä ympäröi sidekudoskapseli. Lihasspindleiden tehtävänä on välittää tietoa lihaksen pituuden muutoksista ja supistumisnopeudesta. Tieto kulkee hermojärjestelmään afferenttien hermojen kautta. Eniten lihasspindleitä sijaitsee silmän, käden ja niskan lihaksissa, jotka ovat erikoistuneet hienomotorisiin tehtäviin. (Magee, Zachazewski & Quillen 2007, 194.) Golgin jänne-elin sijaitsee lihasjänneliitoksessa ja lihaksen ja kalvojänteen liitoskohdassa. Sen tehtävänä on aistia jänteestä venyttämisestä tai supistuksesta johtuva jännityksen muutos lihaksessa. Golgin jänne-elin voi havaita jopa alle 0.01 newtonin muutokset. (Kauranen & Nurkka 2010 135.)

Visuaalisen järjestelmän tehtävänä on motoristen toimintojen ohjaaminen ja visuaalisen tiedon välittäminen (Sandström & Ahonen 2011, 30). Visuaalisen järjestelmän kautta välittyvällä horisonttiviivalla on keskeinen merkitys tasapainon säätelyn kontrolloimisessa ja hallinnassa (Shumway-Cook & Woollacott 2012, 180). Carr ja Shepherdin (1998) mukaan Owen (1985) kertoo visuaalisen järjestelmän herkkyyden olevan erityisen tärkeää kävelyn ja asennon hallinnan kontrolloimisessa, sillä sen avulla havainnoidaan ympäristössä olevien objektien etäisyyksiä ja liikkeitä suhteessa kehoon (Carr & Shepherd 1998, 156). Visuaalinen järjestelmä voidaan jakaa perifeeriseen ja sentraaliseen osaan. Silmän alueella sijaitseviin perifeerisiin osiin kuuluvat fotoreseptorit, vertikaaliset solut ja horisontaaliset solut. Primäärille visuaaliselle aivokuorelle tietoa välittävään sentraaliseen osaan kuuluvat geniculum nucleus lateralis, colliculus superior ja pretektaali-alue. Järjestelmien keräämä tieto käsitellään primäärillä visuaalisella kuorella ja ylemmällä visuaalisella kuorella. Ylemmän visuaalisen kuoren mukana olo mahdollistaa avaruudellisen hahmottamisen, mikä on toiminnan kannalta tärkeää. (Shumway-Cook & Woollacott, 2001, 71-73.) Benjuyan ja muiden (2003) mukaan visuaalisella palautteella on suurempi merkitys nuorten, 20-

35-vuotiaiden, tasapainon säilyttämisessä verrattuna 65-84-vuotiaisiin ikääntyneisiin henkilöihin. (Benjuya, Melzer & Kaplanski 2003, 166-171.)

Vestibulaarijärjestelmä perustuu sisäkorvassa sijaitsevaan tasapainoelimeen, joka rakentuu kahdesta osasta: kummassakin ohimoluussa olevasta luusokkelosta ja sen sisällä olevasta kalvosokkelosta. Kolme kaaritiehyyttä sekä soikea ja pyöreä rakkula aistivat pään asentoja ja liiketiloja. Kaaritiehyydet yhdistyvät tasapainohermoihin ampullien eli avartumien kautta, joissa sijaitsee kaaritiehyyden värekarvalliset solut eli reseptorit. Karvasolut aktivoituvat kaikkien pään liikkeiden seurauksena, mutta erityisesti pään rotaatioliikkeissä. (Sandström & Ahonen 2011, 28.) Vestibulaarijärjestelmä eli tasapainojärjestelmä säätelee asennon hallintaa, ohjaa ympäristössä liikkumista ja suoritettavien toimintojen muistamista ja aistimista. Vestibulaarijärjestelmä on mukana sekä tavoitteellisten motoristen toimintojen suunnittelussa, että autonomisten toimintojen säätelyssä. Vestibulaarijärjestelmän toiminta on usein tiedostamatonta ja sen vaikutukset tulevatkin tietoisuuteen vasta, kun siinä on tapahtunut rakenteellisia muutoksia tai se on häiriintynyt. (Mts. 28.)

Myös **keskushermostolla** on tärkeä rooli tasapainon säätelyssä. Sensorinen informaatio jakautuu useampaan kohteeseen saapuessaan keskushermostoon, missä tasapainon kontrollista huolehtii isoavokuori, tyvitumakkeet, pikkuaivot, aivorunko ja selkäydin (kuvio 1). Tasapainon säätelyn kannalta keskushermoston kolme tärkeintä tehtävää ovat asennon säilyttäminen, tulevien tilanteiden ennakointi ja odottamattomiin tilanteisiin reagoiminen. Toimintaan vaikuttavat pitkäaikaisessa muistissa olevat muistijäljet sekä kokemukset, joiden perusteella ihminen ennakoi tasapainoon vaikuttavia heilahduksia. (Kauranen 2011, 190-191.) Horak ja Nashnerin (1986) mukaan ikääntyneiden posturaalisen tasapainon hallintaan vaikuttaa vestibulaarijärjestelmän sekä keskushermoston tuottama tieto ihmisen liikkeistä (Horak & Nashner 1986, 1369-1381).



Kuvio 1. Tasapainon hierarkkinen säätely (Mukailtu kuva; Kauranen 2011, 191.)

Keskushermostoon saapuu jatkuvasti tietoa asennon hallinnasta somatosensorisen, visuaalisen ja vestibulaarijärjestelmän avulla, jotka yhdessä vaikuttavat staattisen tasapainon optimaaliseen hallintaan. Dynaamisen tasapainon hallinnassa keskushermosto vastaanottaa tietoa enemmän somatosensorisen kuin visuaalisen tai vestibulaarijärjestelmän kautta. (Shumway-Cook & Woollacott 2007, 178.)

3.2 Asennonhallinta

Tasapainon säilyttämisstrategiat perustuvat lihassynergoiden yhteistoimintaan ja ne voidaan karkeasti jakaa nilkka-, lonkka-, painopisteen alentamis- ja askeleen ottamisstrategioihin. Tasapainon jatkuvaan ylläpitämiseen vaaditaan jatkuvaa motorista ja sensorista aktivaatiota ja toimintaa niitä säätelevältä elimistöltä. Järjestelmien aktiivisuus riippuu kehon painopisteen etäisyydestä tukipinnan keskikohtaan nähden. Vakaan tasapainon säilyttämiseen ihminen käyttää tahdonalaisia liikkeitä tai automaattisia tasapainovasteita eli tasapainon säilyttämisstrategioita. Ne ovat yksilöllisiä kaavamaisia stereotypioita ja strategioita, joiden avulla keho pysyy tasapainossa yllättävissäkin kehoa huojuttavissa tilanteissa. Strategioihin vaikuttavat ikä, kehon rakenteelliset tekijät ja motorinen suorituskkyky. (Kauranen 2011, 183.)

Kaurasen (2011) mukaan ”ihmisen tasapaino voidaan määritellä kyvyksi kontrolloida kehon asentoa/massaa/painopistettä tukipinnan suhteen lihasvoiman ja saapuvan sensorisen informaation avulla”. Tasapainoa kontrolloidaan jatkuvasti suhteessa tukipintaan ja tukipinnan ylittyessä ihminen menettää tasapainon, jos hän ei kykene aktivoimaan tarvittavia lihaksia. Laaja tukipinta edesauttaa pystyssä pysymistä. (Kauranen 2011, 180-181.) Asahissa pyritään tietoisesti siihen, että koko jalkapohja on jatkuvasti kosketuksessa tukipintaan, jotta tasapainoalue pysyy laajana. (Klemola, 2011, 136.) Seisoma-asennossa painopiste sijaitsee vartalon sisällä keskilinjassa muutama sentti ristiluun päätelevyn sisällä. Liikkeellä ollessa kehon painopiste voi siirtyä myös kehon ulkopuolelle. (Sandström & Ahonen 2011, 166.)

Tasapaino voidaan jakaa staattiseen ja dynaamiseen tasapainoon. Staattinen tasapaino tarkoittaa asennon ylläpitämistä paikallaan. Dynaaminen tasapaino tarkoittaa tasapainon ylläpitämistä liikkeessä, kun kehoon kohdistuu ulkoisia tekijöitä. (Karimi & Solomonidis 2011, 530-535.) Kehon painopisteeseen vaikuttavien summien pitäisi olla nolla, jotta se pysyy täysin paikallaan. Staattisen tasapainon ylläpitäminen on siis käytännössä pystyasennossa mahdotonta. (Kauranen 2011, 182.) Stabiliteettiin vaikuttaa jatkuva kehon ohjaamaton huojunta, joka lisääntyy ihmisen ikääntyessä (Sandström 2011, 54-55). Optimaalisella lihasvoiman käytöllä on mahdollista kontrolloida kehon huojuntaa tasapainottavilla liikkeillä ja ylläpitää kehon painopiste mahdollisimman keskellä tukipinnan keskikohtaa (Kauranen 2011, 182).

Asennonhallinnalle on määritelty rajat, joiden sisällä massakeskipisteen hallinta on mahdollista ilman, että tukipinta muuttuu. Nämä rajat voidaan laskea kaavojen sekä asennonhallintaa tukevien fyysisten omaisuuksien eli jalkapohjien tukipinnan avulla. Uudempien tutkimusten mukaan on esitetty, että nämä rajat muuttuvat toimintojen ja ympäristön asettamien muuttujien mukaan. Tämä tarkoittaa, että kehon massakeskipiste sekä huojuksen nopeus ovat olennaisia asennonhallinnan kannalta. (Pai, Maki, Iqbal, McIlroy & Perry 2000.) Massakeskipisteen ja huojuksen nopeuden tarkastelun avulla on mahdollista määritellä, pystyykö ihminen hallitsemaan asentonsa ottamatta korjaavaa askelta säilyttääkseen tasapainonsa (Shumway-Cook & Woollacot 2007, 160).

lkääntyneiden asentoon ja tasapainoon vaikuttavia tekijöitä ovat myös nivelten liikerajoitukset sekä selkärangan jäykistyminen. Näiden vaikutuksesta pystyasento voi muuttua etukumaraan, jolloin taaemmaksi siirtynyt painopiste vaikeuttaa asennon hallintaa. (Pajala ym. 2013, 169.) Edellä mainittuun etukumaraan asentoon ja siihen vaikuttaviin tekijöihin pyritään Asahissa vaikuttamaan ojentamalla eli kuvainnollisesti avaamalla kehoa (Klemola 2011, 149).

Asahissa harjoitetaan kehon juurtumista maahan ja pyritään vähentämään kaatumisriskiä. Edestakaiset hitaat harjoitusliikkeet edesauttavat tasapainon ylläpitämistä ihmisen horjahtaessa. Tasapainon kehittyessä kaatumisriski pienenee. (Jalamo ym. 2009, 133.) Asahin liikkeet ylläpitävät ja lisäävät nivelten liikelaajuutta, mikä vähentää kaatumisriskiä. Sivulle taivutettaessa tasapainoelimiin kohdistuvat ärsykkeet kehittävät tasapainoa ylläpitäviä ja korjaavia mekanismeja. (Jalamo ym. 2009, 60-61, 64, 76.)

Asahissa harjoitetaan kuvainnollisesti juurtumista maahan. Sekä päkiän että kantapään juurruttaminen maahan edesauttaa ylläpitämään laajemmin tukipinnan. Juurtumisen harjoittaminen näkyy liikkeissä nilkkojen, polvien ja lonkkien jousimaisena käyttönä ja painopisteen alentamisena. (Jalamo ym. 2009, 60.) Lonkka sekä polvinivelistä tapahtuva painopisteen alentaminen on keino edistää tasapainoa ja korjata sitä. Nivelien joustaminen edesauttaa tasapainon hallintaa erityisesti dynaamisten suoritusten aikana. Nämä edellä mainitut tekijät liittyvät ihmisen tasapainostrategioihin. (Kauranen 2011, 183-185.) Alla olevassa kuviossa on havainnollistettu tasapainon säilyttämisstrategioiden linkittyminen asahin liikesarjoihin (kuvio 2).



Kuvio 2. Tasapainon säilyttämisstrategiat asahissa (Mukailtu: Kauranen 2011, 184.)

Nilkkastrategiassa tasapainottava liike tapahtuu ensisijaisesti nilkkanivelessä muun kehon heilahtaessa samansuuntaisesti ilman lonkkaniveliä kompensoivia liikkeitä. Nilkkastrategiaa käytetään usein korjaamaan tasapainon menetyksestä aiheutuvat hitaat ja pienet edestakaiset liikkeet, yleisimmin silloin, kun tasapaino häiriintyy vain vähän tukipinnan ollessa vakaa. Korjausliikkeessä lihakset aktivoituvat distaaliosista proksimaaliosiin. Ensisijaisesti aktivoituvat pohje- ja säären etuosan lihakset. (Kauranen 2011, 184.) Kaksoiskantalihas aktivoituu ensimmäisenä 90-100 millisekunnissa painopisteen muuttuessa eteen-takse-suunnassa. Takareiden lihakset aktivoituvat 20-30 millisekuntia kaksoiskantalihaksen jälkeen ja näitä kahta seuraa paraspinaalilihas aktivoituminen. Takareiden lihasten ja paraspinaalilihas tehtävänä on lonkan ja polven ekstension stabilointi. Taaksepäin kallistuessa etummainen säärilihas, etureiden lihakset ja vatsalihakset aktivoituvat. (Shumway-Cook & Woollacot 2001, 173, 176.) Jotta strategia toimisi normaalisti, tulee nilkkanivelen liikelaajuuden olla normaali ja sen ylittävissä lihaksissa olla riittävästi lihasvoimaa. Myös alustan tunteminen jalkapohjissa on tärkeää. Erityisesti ikääntyneillä nilkkastrategian toiminta

saattaa olla rajoittunutta, sillä nivelten liikelaajuudet ovat pienentyneet ja kehon lihasvoima, nilkkojen proprioseptiikka sekä tuntoaisti heikentyneet ikääntymisen vaikutuksesta. (Kauranen 2011, 184; Spirduso ym. 2005, 133-134.) Esimerkkinä nilkkastrategiasta asahissa on tasapaino-moduulin **kanta-päkiä-keinuntaliike**, jossa harjoitetaan nilkkojen liikelaajuutta ja tasapainon vientiä äärirajoille eteen-taakse suunnassa. Liikkeessä on tarkoitus heilahtaa kantapäältä päkiälle, seisoa vuoron perään kantapäillä ja varpailla säilyttäen tasapaino virtaavan liikkeen aikana. Liikkuvuuden ja tasapainon lisäksi pohkeet vahvistuvat. (Klemola 2014, 76-77.)

Lonkkastrategiassa ensisijainen, stabiloiva liike tapahtuu lonkkanivelen koukistuksella tai ojennuksella, jolloin lonkan seutu ja pää liikkuvat liikkeen aikana eri suuntiin. Lonkkastrategiaa käytetään pinta-alan ollessa pieni ja alustan epävakaa. Usein lonkkastrategian aktivoivat horjahdukset ovat nopeita ja voimakkaita. Lihakset aktivoituvat proksimaaliosista distaaliosiin. Eteenpäin heilahduksessa aktivoituvat ensimmäiseksi vatsalihakset (90-100 ms painopisteen muutoksesta) ja etureiden lihakset. Taaksepäin heilahdettaessa mukana ovat myös säären etu- ja takaosan lihakset. Painopisteen muutos sivuttaissuunnassa vaatii toisen lonkkanivelen loitontumisen ja toisen lähentymisen. (Kauranen 2011, 184; Shumway-Cook & Woollacot 2011, 175-177.) Kaikkien asahin liikkeiden taustalla on kehon optimaalinen liikemalli, jossa kiineellinen ketju toteutuu. Asahin liikkeiden kautta usein toistuva alaraajojen koukistus ja ojennus harjoittavat lonkkien liikkuvuutta. (Klemola 2014, 139-142.) Esimerkkinä lonkkastrategiasta asahin tasapaino-moduulissa on ns. **sammakkouintiliike**, jossa toisella jalalla piirretään lattiaan ympyrää samalla piirtäen käsillä ympyräliikettä ilmaan. Tasapaino horjuu helposti tässä liikkeessä. Tasapainon vakaana säilyttäminen toista jalkaa nostettaessa helpottuu, kun painopiste siirretään tietoisesti tukijalalle ikään kuin vajoamalla tukijalan lonkan sisään. (Klemola 2014, 72-75.)

Myös **painopistettä alentamalla** on mahdollista korjata tasapainoa. Se tapahtuu nilka- ja lonkkaniveliä koukistamalla. Lannerangan 2. nikaman kohdalla sijaitseva kehon painopiste laskeutuu näin ollen alaspäin ja sen horjuttaminen tukipinnan ulkopuolelle on haastavampaa. Erityisesti dynaamisissa suorituksissa tasapainon alentaminen helpottaa tasapainon hallintaa. (Kauranen 2011, 185.) Asahin yksi perusliikesarjan liikeperiaate on vajoaminen perusasennossa hieman alas polvia taivuttaen. Jokais-

sa liikkeessä koko keho ojentuu ja taas hieman vajoaa eli avautuu ja sulkeutuu. Toisen esimerkki painopisteen alentamisesta asahissa on edellä mainittu **sammakkouintiliike**, jossa kehon painopistettä lasketaan alemmas ennen painopisteen muuttamista sivusuunnassa lonkkaniveltä loitontaessa. (Klemola 2014, 18.)

Mikäli nilkka-, lonkka- tai painopisteen alentamisstrategia ei toimi, ihmisen on mahdollista ottaa askel säilyttääkseen tasapainonsa eli käyttää **askellusstrategiaa**. Tätä strategiaa käytetään usein viimeisenä vaihtoehtona, kun tasapaino on menetetty ja halutaan estää kaatuminen. Painopisteen ylittäessä tukipinnan ihminen horjahtaa. Askel siirtää tukipinnan jälleen kehon keskipisteen alle, mikä edesauttaa tasapainon korjaamista. Ihminen ottaa usein askeleen kaatumissuuntaan. (Kauranen 2011, 185.) **Asahin loppuliikesarjassa** astumista eri suuntiin harjoitetaan, jotta horjahtaessa liike olisi nopeampi, automaattinen ja tasapainon säilyttäminen olisi mahdollista (Klemola 2014, 86).

3.3 Tasapainon arviointi

Tasapainoa on mahdollista mitata sekä staattisilla että dynaamisilla mittareilla. Staattista tasapainoa mitattaessa testihenkilö pyrkii seisomaan paikallaan ja dynaamisissa mittauksissa tarkoituksena on säilyttää tasapaino liikkeessä tai painopistettä liikuttaessa. Staattisen ja dynaamisen tasapainon ohjaus ja kontrollointi tapahtuvat samojen fysiologisten järjestelmien ja anatomisten rakenteiden avulla. Mitattaessa staattista tai dynaamista tasapainoa tutkitaan samojen säätelyjärjestelmien toimintaa. Näiden järjestelmien toiminta vaihtelee eri tehtävissä. Tasapainomittausten tulisi tapahtua rauhallisessa stabiilissa ympäristössä, jossa on mahdollisimman vähän virikkeitä ja ärsykeitä, jotka voisivat laukaista tasapaino-silmärefleksejä tai tarpeetonta lihasten motorista toimintaa. Tilanteen tulisi olla myös turvallinen. Staattisen tasapainon mittauksissa usein käytettyjä laitteistoja ovat voimalevyanturit, liikeanalysaattorit ja EMG-laitteet. Kenttämittauksista yleisin testi on Rombergin testi. (Kauranen 2011, 261-263.) Dynaamisen tasapainon mittaamiseen yleisesti käytettäviä testejä ovat esimerkiksi Timed up and go -testi (TUG), Bergin tasapainotesti, Dynamic Gait Index (DGI), Functional Gait Assessment (FGA) ja tuoliltanousutesti 5 tai 10 kertaa (Mittarit, tasapaino 2014).

Sibleyn ja muiden (2011) tutkimus käsitteli eri mittareita, joita fysioterapeutit käyttävät työssään mittaamaan tasapainoa ja sen muutoksia. Tutkimukseen vastanneista 369 fysioterapeutista 79,1 % käytti yleisimmin yhden jalan seisonta -testiä, 45 % Bergin tasapainotestiä ja 27,6 % Timed up and go (TUG) -testiä. Mittarin valintaan vaikutti asiakkaan terveyden osatekijät, kuten neurologiset, ikääntymiseen liittyvät tekijät tai tuki- ja liikuntaelinsairaudet. (Sibley, Straus, Inness, Salbach & Jaglal 2011.)

3.3.1 Staattisen tasapainon mittaaminen

Yleisimpiä staattisen tasapainon testejä ovat yhdellä tai kahdella jalalla seisominen. Mittauksen kesto vaihtelee 20-60 sekuntia vaikeusasteesta riippuen. Testin aikana on huomioitava turvallisuustekijät sekä pään ja käsien asento. Testit tulisi suorittaa paljain jaloin, jotta vakiointi ja vertailu olisivat luotettavampia. Toisiinsa verrattavat alku- ja loppumittaukset tulee tehdä täsmälleen samoin. (Kauranen 2011, 261.) Tasapainon yhteyttä fyysisiin harjoitteisiin on mitattu monilla eri staattisen ja dynaamisen tasapainon mittareilla. Vallitsevin staattisen tasapainon mittaumenetelmä CoP (centre of pressure) perustuu voimavaikutusten keskipisteen liikkeen mittaamiseen. Testin aikana henkilö pyrkii seisomaan määritetyn ajan paikallaan liikkumatta. Mitä vähemmän liikettä tapahtuu, sitä parempi tasapaino henkilöllä on. (Hrysmallis 2011, 222.)

Voimalevyn käytön valitsemista tukee Park ja Leen (2014) tutkimus, jossa on tarkasteltu voimalevyanturilla saatujen mittaustulosten luotettavuutta ja tarkoituksenmukaisuutta. Heidän mukaansa huojunnan pituutta ja nopeutta mitattaessa tutkimuksen toistettavuus on ICC=0,89-0,79, saman tutkijan tekemä tutkimuksen toistettavuus on ICC=0,92-0,70 ja validiteetti on ICC=0,87-0,73. (Park & Lee 2014.) ICC (Intraclass Correlation Coefficient) on jatkuvien muuttujien toistettavuuteen käytettävä menetelmä. ICC-arvoihin on olemassa useita ohjearvoja: karkeasti jaoteltuna korkean tai hyvän ICC:n arvot ovat suurempia kuin 0,9, kun taas ICC:n ollessa 0,7-0,9 se on keskinkertainen ja alle 0,7 olevat arvot ovat heikkoja. (Reliabiliteetin osa-alueet n.d.)

3.3.2 Dynaamisen tasapainon mittaaminen

Hermanin ja muiden (2010) mukaan lukuisat tutkijat ovat käyttäneet Timed up and go (TUG) -testiä (liite 7.) saadakseen luotettavia tuloksia tasapainoon liittyvissä tutkimuksissa. Testin suorittaminen vaatii lihasvoimaa, liikkuvuutta, koordinaatio- ja näkökykyä sekä näitä säätelevien järjestelmien yhteistoimintaa (Timed up and go -testi 2014). Tutkijat ovat myös tuoneet ilmi TUG-testin herkkyyden eri kuntoutusryhmillä toteutetuissa tutkimuksissa (Herman ym. 2010). Shumway-Cookin ja muiden (2000) tutkimuksen mukaan TUG-testi on herkkä ja tarkka mittari mittaamaan kaatumisriskissä olevien ikääntyneiden toiminnallista tasapainoa (Shumway-Cook ym. 2000, 896).

Dynamic Gait Index (DGI) -mittarista kehitetty Functional Gait Assessment (FGA) (liite 6) on kvalitatiivinen toiminnallisen tasapainon kävelynarviointitesti. Testissä on kymmenen eri suoritusosiota, jotka pisteytetään asteikolla 0-3. Testin maksimipistemäärä on 30 pistettä. Testissä otetaan huomioon apuvälineiden käyttö. (To-Mi 2013, 60.) Wrisley ja Kumar (2010) toteavat Functional Gait Assessment (FGA) -testin olevan reliaabeli ja validi mittari mittaamaan kävelyn liittyviä toimintoja. Heidän tutkimuksensa mukaan Functional Gait Assessment (FGA) -testistä saatavien tuloksien perusteella voi arvioida ikääntyneiden palvelutalossa asuvien kaatumisriskiä. (Wrisley & Kumar 2010.) Kaurasen (2011) mukaan ”kattavan kokonaiskuvan muodostamiseen ihmisen tasapainosta tarvitaan voimalevyjen tuottaman informaation rinnalle tietoa useista toiminnallisista tasapainotesteistä” (Kauranen 2011, 263).

4 Muutokset ikääntyessä

Ihmisen ikääntyessä tasapainojärjestelmän ja sitä säätelevien elinten vaatimukset tulevat esille erityisesti, kun niiden toiminta tulee hitaammaksi ja haastavammaksi. Liikkuessa ja asentojen muuttuessa tasapainojärjestelmältä vaaditaan nopeaa sopeutumis-, muuntautumis- ja reagoitokykyä (Kauranen 2011, 180). Tasapainon on havaittu heikentyvän huomattavasti nopeammin 60 ikävuoden jälkeen (Pajala, Sihvonnen & Era 2013, 171).

4.1 Muutokset tasapainossa ja lihasvoimassa

Kosketus- ja asentotunto ovat tärkeitä tasapainon hallintaan liittyviä tekijöitä. Niveliissä, ligamenteissa, jänteissä, lihaksissa, ihonalaisessa kudoksessa ja iholla sijaitsee sensorisia reseptoreita, jotka aistivat tuntemuksia kuten venytystä, kipua ja jännitystä. Näiden tuntemusten avulla keho kerää tietoa nivelten asennoista sekä kehon eri rakenteiden suhteista toisiinsa ja alustaan. Tietojen perusteella keho tuottaa oikeanlaisia motorisia vasteita. Ikääntyessä reseptorien toiminta heikentyy eikä enää havaitse tehokkaasti asennon muutoksia tai vaihteluja alustaan nähden, mikä heikentää tasapainon hallintaa. (Pajala ym. 2013, 170.) Kararizoun ja muiden (2005) tutkimuksen mukaan tasapainon hallintaan vaikuttavien lihasspindelien määrä vähenee ikääntyessä (Kararizou, Manta, Kalfakis & Vassilopoulos 2005).

Keskushermosto soveltaa jatkuvasti aistijärjestelmistä tulevaa tietoa ja tuottaa tilanteeseen sopivia vasteita. Aistijärjestelmien toiminta heikkenee ikääntyessä, minkä myötä keskushermostolle saapuva informaatio on epätarkkaa tai se ei riitä tuottamaan oikeanlaisia vasteita. Keskushermoston toimintaa heikentää myös iän myötä tapahtuva rappeutuminen sekä sairaudet, joiden seurauksena keskushermoston rakenne sekä toiminta muuttuvat. Muutoksia voivat olla esimerkiksi valkoisen aineen väheneminen, aivojen atrofia ja toiminnan säätelyn hidastuminen. (Pajala ym. 2013, 170.)

Mathesonin ja muiden (1999) mukaan ikääntyessä tasapainon kontrollointi heikkenee näön heikentymisen myötä. Nämä ikääntymisen tuomat muutokset vaikuttavat tasapainonhallintaan (Matheson, Darlington & Smith 1999, 261-264). Tasapainon ylläpitämisen ongelmia aiheuttavat erityisesti näön tarkkuuden aleneminen, silmän valoherkkyyden väheneminen, näkökenttäpuutokset sekä kontrastien erotuskyvyn ja silmän adaptaatiokyvyn heikkeneminen. Ikääntyessä myös näköinformaation käsitteleminen hidastuu. (Pajala ym. 2013, 170.)

Ikääntyneillä motorinen vaste eli tehtävän suorittaminen hidastuu. Useat päivittäisten toimintojen rajoitukset ovat yhteyksissä keskushermostoon, erityisesti ärsykkeiden tunnistamiseen, liikkeen havainnointiin, vasteen valintaan ja eri vaiheiden oh-

jelmointiin. Ikääntyneellä reaktioaika, havaintomotorinen nopeus ja kognitiiviset toiminnot heikentyvät, mikä tulee usein ilmi, kun tehtävä on haastava tai monimutkainen. Vaikeampi toiminto vaatii enemmän tiedon käsittelyä ja tuottaa hitaamman vasteen. (Pajala ym. 2013, 171.) McNeilin ja muiden (2005) tutkimuksessa mitattiin etummaisen säärilihaksen efferenttien neuronien eroja 27-, 66- ja 82-vuotiailla. Tulosten mukaan 66-vuotiailla neuroneja oli 39 % ja 82-vuotiailla 61 % vähemmän kuin 27-vuotiailla. (McNeil, Doherty, Stashuk & Rice 2011.)

Luurankoli hasten pääasiallinen tehtävä on tuottaa lihasvoimaa. Ikääntyessä lihasvoima heikkenee ja voi aiheuttaa toiminnanvajautta. Lihasvoima on huipussaan 20-30 vuoden ikäisenä ja voi pysyä lähes muuttumattomana noin 50 ikävuoteen asti, jos fyysinen kuormitus pysyy yhtä kuormittavana. Lihasvoima alkaa heikentyä yhden prosentin vuosivauhtia 50 ikävuoden jälkeen. Muutokset johtuvat elinjärjestelmien vanhenemismuutoksista sekä hermolihasjärjestelmään liittyvistä tekijöistä. Sipilän (2008) mukaan perimä, fyysisen aktiivisuuden ja liikunnan määrän väheneminen, hormonaaliset muutokset, aliravitsemus sekä sairaudet ovat yleisiä lihasvoiman heikkenemiseen vaikuttavia tekijöitä. Hermolihasjärjestelmään liittyvät tekijät ovat lihaksen koon ja koostumuksen muuttuminen, lihassolujen (erityisesti nopeasti supistuvien lihassolujen) ja liikehermosolujen poikkipinta-alan pieneneminen, liikehermosolujen lukumäärän väheneminen ja johtumisnopeuden hidastuminen. (Sipilä 2008, 93.) Ikääntyessä lihaskudoksen määrä vähenee ja se voi korvaantua rasvakudoksella. Sarkopenian eli lihasmassan surkastumisen tyypillinen piirre on liikehermosolujen väheneminen. Nopeat lihassolut pienenevät ikääntyessä. (Sipilä, Rantanen & Tiainen 2013, 141-147.)

Ikääntyessä varsinkin alaraajojen lihasvoima heikkenee ja lihasten voimantuottonopeus hidastuu. Tämä johtaa tasapainon hallinnan heikentymiseen ja korjausliikkeiden hitauteen äkillisissä tilanteissa. (Pajala ym. 2013, 169.) Tutkimuksissa on todettu alaraajojen lihasten voimaharjoittelulla olevan vaikutus kaatumisriskin pienenemiseen. Asahin liikesarjat käydään läpi tehden jatkuvasti pientä pumppaavaa liikettä reisilihaksilla. Alaraajojen lihakset ovat siis jatkuvassa työssä jokaisessa liikkeessä. (Jalamo ym. 2009, 42.) Moreland ja muut (2004) tutkivat ikääntyneiden lihasheikkoutta liittyen kaatumistapaturmiin ja totesivat, että parhaita tuloksia tasapainon paranemiseen

saadaan, kun alaraajojen lihasvoimaharjoittelu yhdistetään tasapainoharjoitteluun (Moreland ym. 2004, 1121-1129).

4.2 Motoriset taidot ja oppiminen ikääntyvän harjoittelussa

Motorinen oppiminen voidaan jakaa suljetun ja avoimen kineettisen ketjun harjoitteisiin. Suljetun kineettisen ketjun harjoitteissa sensorista palautetta käytetään muokkaamaan liikkeestä kehittyneempi. (Shumway-Cook & Woollacott 2007, 27.) Muistijäljet ja kehon havainnot oikeasta liikeketjusta ovat sitä vahvempia mitä enemmän henkilö harjoittelee. Toistojen myötä henkilö kykenee toistamaan oikean liikeketjun useammin ja tavoitteesta poikkeavat liikeradat vähenevät. Avoimen kineettisen ketjun harjoitteissa henkilö oppii liikkeeseen liittyviä osia, joita ovat kehon asento, mahdollisen käsiteltävän objektin paino ja sensorisen palautteen tuoma tieto siitä miltä liike tuntui, kuulosti tai näytti. Näistä osista syntyy skeema, jonka muokkaaminen ja suorittaminen on mahdollista, vaikka ympäristötekijät vaihtelevat. (Schmidt & Lee 2005, 410-412.)

Motorinen oppiminen voidaan jakaa myös kognitiiviseen, välilliseen ja autonomiseen tasoon. Tällaisessa vaiheistetussa mallissa oppiminen alkaa taitamattomuudesta kohti kontrolloitua suoritusta, jossa liike on automatisoitunut sekä keskushermostoon että periferiaan. Motorinen oppiminen on riippuvaista henkilön tiedonkäsittelykyvyistä sekä yksilöllisistä ikääntymiseen liittyvistä muutoksista. (Ruuskanen 2008, 98.) Schmidtin & Leen (2005) mukaan käyttäytymisellä on yhteys motoristen taitojen oppimiseen. Kokemusten ja harjoitusten myötä ihmisen käyttäytyminen muuttuu ja taidot voivat kehittyä. He painottavat, että taidon oppiminen muuttaa ihmisen käyttäytymistä, joten lyhytaikaisia muutoksia ei nähdä opittuina taitoina. (Schmidt & Lee 2005, 394.)

Motoriset taidot jaetaan hieno-, karkea- ja havaintomotorisiin taitoihin. Näiden optimaaliseen käyttöön edellytetään aistielinten toimintaa ja kykyä erotella olennaiset aistiärsykkeet ympäristöstä. Keho tuottaa oikeanlaisia motorisia vasteita kuten liikenopeuksia ja kehon asentoja, ympäristöstä valikoituihin ärsykkeisiin. Karkeamotoriset taidot edellyttävät kokonaisvaltaista ja eri raajojen yhtäaikaista liikettä. Ikääntyessä

liikkeiden toteutus on vaikeampaa ja koordinaatiokykyyn liittyviä virheitä syntyy enemmän. Kyky havainnoida ja korjata omaa liikettä on heikentynyt, joten usein pelkkä yhtä aistikanavaa pitkin tuleva korjaus ehdotus ei tuota oikeanlaista vastetta. (Ruuskanen 2008, 96-98.)

Satunnaistetuissa kontrolloiduissa tutkimuksissa on osoitettu, että säännöllisesti toteutetulla liikuntaohjelmalla voidaan vaikuttaa liikkumiskykyyn ja vähentää iäkkäiden ihmisten kaatumisriskiä 15-50 %. Erityisesti liikunta, joka on sisältänyt lihasvoiman, tasapainon ja kävelykyvyn harjoittamista, on edistänyt iäkkäiden päivittäisten toimintojen suorittamista. (Ruuskanen 2008, 98.) Asahin liikesarjoissa jalkojen lihasvoimaa harjoitetaan läpi kaikkien moduulien. Tasapaino-moduulissa se on yhdistetty tasapainoa harjoittaviin liikkeisiin (Klemola 2014, 136).

Howe ja muut (2007) tekivät kirjallisuuskatsauksen ikääntyneiden tasapainon harjoittamiseen liittyviin tutkimuksiin. Heidän tarkoituksenaan oli selvittää, paraneeko ikääntyneiden tasapaino harjoittelun myötä ja minkälaisissa tilanteissa tasapainon kehittyminen näkyi. Kirjallisuuskatsauksessa tarkasteltiin 34 tutkimusta, joissa oli yhteensä 2883 osanottajaa, joista suurin osa oli keskimäärin yli 75-vuotiaita naisia. Tasapainoharjoituksia tehneiden henkilöiden tuloksia verrattiin ikääntyneihin, jotka liikkuvat, mutta eivät tehneet tasapainoon liittyville järjestelmille suunnattuja harjoitteita. Eniten positiivista vaikutusta tasapainon kehittymisellä oli kävelyyn, koordinaatiota vaativiin toiminnallisiin tehtäviin ja lihasvoimaan. Tämä näkyi erityisesti yhden jalan seisomisessa ja kurottamisessa ilman horjahduksia. Kirjallisuuskatsauksen mukaan monien tutkimusten heikkous oli, että tuloksia mitattiin vain kerran harjoittelujakson jälkeen, jolloin tasapainon pidempiaikaisista vaikutuksista ei tiedetä. (Howe ym. 2007.)

Tasapainon hallinta perustuu suurilta osin harjoiteltuun ja opittuun motoriikkaan. Motoriikaltaan taitava henkilö tarvitsee vähemmän lihasvoimaa suorittaakseen toimintoja. Tasapainotaitoja on jatkuvasti harjoitettava ja ylläpidettävä, sillä motoristen taitojen säilyttäminen edellyttää toistoja. Harjoitteiden tulisi olla yksilöllisesti tarpeeksi haastavia ja ne tulisi kohdistaa monipuolisesti tasapainon säätelyyn osallistuviin elinjärjestelmiin. Harjoittelun tavoitteena on tasapainon hallintaan liittyvien ra-

joitteiden poistaminen ja ehkäiseminen, sensoristen ja motoristen strategioiden kehittäminen sekä niiden soveltaminen käytännön toimintoihin. (Sihvonen 2008, 122.)

Harjoitusohjelmat, jotka ovat sisältäneet vakaan seisoma-asennon hallinnan, toiminnallisista toiminnoista suoriutumisen ja kävelyyn liittyviä ja Tai Chi -tyyppisiä harjoitteita ja jotka ovat olleet kestoltaan 3-12 kk, ovat edistäneet koordinaatiota, reaktionopeutta ja kehon hahmottamista (Sihvonen 2008, 123). Leungin ja muiden (2011) meta-analyysin mukaan Tai Chi -harjoittelu oli tehokas tapa parantaa ikääntyneiden tasapainoa ja vähentää kaatumisriskiä. Meta-analyysissä tarkasteltiin yhdeksästä eri tietokannasta haettuja 13 tutkimusta, jotka oli haettu hakusanoilla Tai Chi, kaatuminen, tasapaino ja satunnaistettu tutkimus. (Leung ym. 2011.) Song ja muut (2015) tarkastelivat 43 eri tutkimusta, joissa tutkittiin Tai Chin vaikutusta ikääntyneiden staattiseen ja/tai dynaamiseen tasapainoon. Tutkimuksista saadun tiedon mukaan 12 viikon Tai Chi -harjoittelulla oli kehittävä vaikutus tasapainon hallintaan. (Song, Ahn, Lee, Chung & Park 2015.) Myös Toulotte ja muut, Jacobson ja muut sekä Li ja muut ovat tutkineet 12 viikon tasapainoharjoittelun tuloksia (ks. taulukko 1) (Toulotte, Thevenon & Fabre 2006; Jacobson, Thompson, Wallace, Brown, & Rial 2011; Li, Harmer, Fisher & McCauley 2004, 2046-2052).

Tasapainon hallinnan kehittymistä on selitetty kehon hahmottamisen ja asennonhallinnan symmetrian parantumisella. Myös aistikanavien tuottaman tiedon käsittelyn tehostamisen ja sopivien motoristen vasteiden valinnalla on esitetty olevan yhteys tasapainon paranemiseen. On myös mahdollista, että ihminen oppii harjoitteiden myötä monipuolisemmin käyttämään aistikanavien tuottamaa tietoa, mikäli jokin kanavista ei toimi riittävän hyvin. (Sihvonen 2008, 124.) Noin 50 ikävuodesta eteenpäin visuaalisen aistin kautta saadun informaation käsittely hidastuu selvästi, jolloin muiden aistikanavien hyödyntäminen oppimisessa on tärkeää. On todettu, että taitojen harjoittamiseen liittyvän työmuistin kapasiteetti vähenee iän myötä. Tämän vuoksi ikääntyneet tarvitsevat enemmän toistoja ja aikaa uuden oppimiseen ja siirtämiseen pitkäaikaismuistiin. (Ruuskanen 2008, 97.)

Taulukko 1. Tutkimuksia 12 viikkoa kestäneiden tasapainoharjoittelujen vaikutuksista

Tutkimuksen nimi ja tekijä(t)	Tutkimusjoukko	Interventio	Mittarit	Tulokset
Effects of training and detraining on the static and dynamic balance in elderly fallers and non-fallers: A pilot study Toulotte ym. (2006)	n=16 Ikääntyneet, naisia. Kaksi ryhmää: R1=8, taustalla kaatumisia R2=8, taustalla ei kaatumisia	Kesto 12 viikkoa. Kaksi kertaa viikossa tunnin ajan. Harjoitteina suoritettiin matalalla intensiteetillä lihasvoimaa, liikuvuutta, staattista tasapainoa silmät auki tai kiinni sekä dynaamista tasapainoa kehittäviä tehtäviä.	Staattista tasapainoa mitattiin seisomalla yhdellä jalalla silmät auki ja kiinni 30 sekunnin ajan. Dynaamista tasapainoa mitattiin VICON 370 menetelmällä testihenkilöiden suorittaessa joko yhtä tai kahta asiaa samanaikaisesti. Testattiin 3kk ennen harjoittelua, 2 päivää ennen harjoittelua, 2 päivää harjoittelun jälkeen ja 3kk harjoittelun jälkeen.	Kaksi päivää harjoittelujakson jälkeen mitattujen tulosten mukaan harjoittelu ylläpiti tai paransi tasapaino-ominaisuuksia. Kolme kuukautta harjoittelujakson jälkeen tehdyissä mittauksissa tulokset olivat palautuneet lähtötasoon.
Independent static balance training contributes to increased stability and functional capacity in community-dwelling elderly people: a randomized controlled trial. Jacobson ym. (2011)	n=25 Ikääntyneet, miehiä ja naisia. Kaksi ryhmää	Kesto 12 viikkoa. Interventioryhmä harjoitteli 3 x vko 12 min. Kerrallaan. Kontrolliryhmä sai luettavaksi tasapainoon liittyvää materiaalia.	Bergin tasapainotesti. 30 sekunnin tuolilta nousu. 3 minuutin askelustesti. Timed up and Go (TUG) -testi. Mittaukset suoritettiin ennen harjoittelujaksoa ja sen jälkeen.	Tulokset osoittivat staattisen tasapainon kehittyneen merkittävästi ($P<0.01$) ryhmällä, joka harjoitteli kolme kertaa viikossa.
Tai Chi: Improving Functional Balance and Predicting Subsequent Falls in Older Persons. Li ym. (2004, 2046-2052)	n=256 (70-92-vuotiaita) 179 fyysisesti inaktiivisia naisia. Kontrolli ja interventioryhmä.	Kesto 6 kk. Interventioryhmä: Tai Chi Kontrolliryhmä: Venyttely. Molemmat ryhmät harjoittelivat kolme kertaa viikossa 60 minuutin verran.	Bergin tasapainotesti. Dynamic Gait Index (DGI). Toiminnallinen kurotustesti (FR).	Tulokset osoittivat, että toiminnallinen tasapaino oli parantunut ryhmällä, joka teki Tai Chi -harjoituksia ja näin ollen kaatumiset vähenivät.

5 Opinnäytetyön tavoite ja tutkimuskysymykset

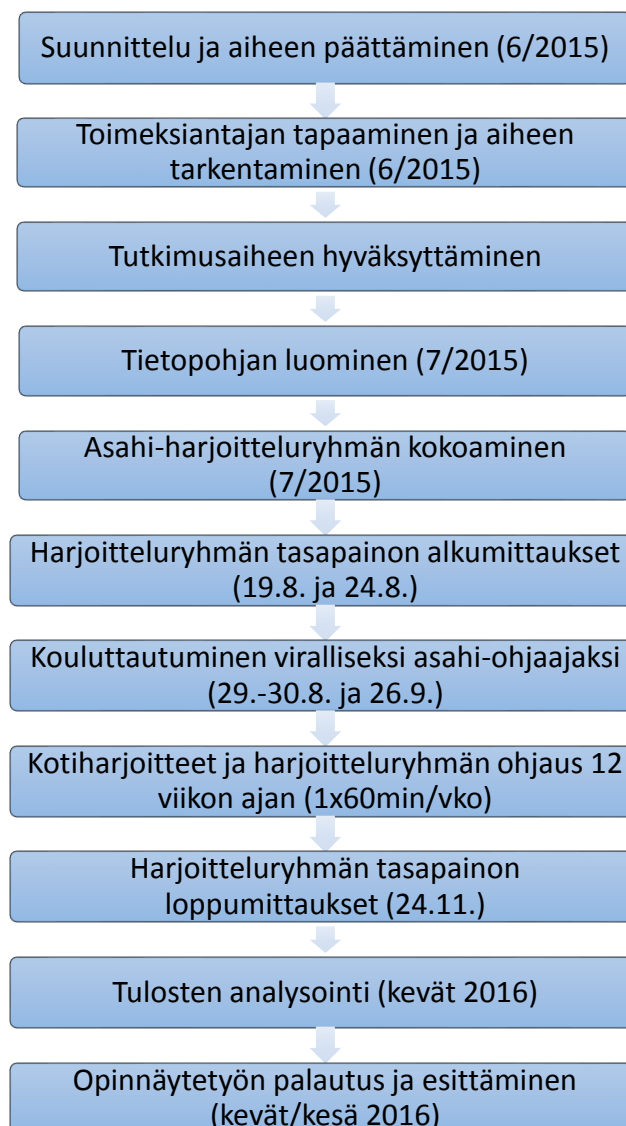
Tutkimuksen tavoitteena on saada tietoa ikääntyneiden staattisen ja dynaamisen tasapainon muutoksista 12 viikon asahi-harjoittelun jälkeen. Tutkimustuloksia voidaan hyödyntää suunniteltaessa iäkkäiden terveysliikuntasuosituksia ja tasapainoharjoittelua. Tulokset ovat hyödyllisiä kaikille iäkkäiden parissa toimiville ammattilaisille, kuten fysioterapeuteille, liikunnanohjaajille ja palvelutaloissa työskenteleville sekä luonnollisesti myös kaikille asahista kiinnostuneille, harrastajille sekä ohjaajille.

Tutkimuskysymykset

1. Miten 12 viikon asahin harjoitusinterventio vaikuttaa ikääntyneen staattiseen tasapainoon?
2. Miten 12 viikon asahin harjoitusinterventio vaikuttaa ikääntyneen dynaamiseen tasapainoon?
3. Onko kotona tehdyllä tasapainoharjoittelulla todettavissa yhteyttä mahdolliseen tasapainon kehittymiseen?

6 Opinnäytetyön toteutus

Luvussa kuvataan opinnäytetyöprosessia kronologisessa järjestyksessä alla olevan prosessikaavion mukaisesti (kuvio 3). Myös prosessin eettisyyttä ja luotettavuutta käsitellään. Tutkimuksen aikana otetut kuvat havainnollistavat alku- ja loppumittaus-tilanteita.



Kuvio 3. Opinnäytetyöprosessin kulku kronologisessa järjestyksessä

6.1 Aiheen suunnittelu ja harjoitteluryhmä

Opinnäytetyöprosessi alkoi kesäkuussa 2015 aiheen suunnittelulla. Fysioterapian koulutusohjelman opinnäytetyön aiheeksi valittiin liikuntamuoto asahi sen anatomiaan ja fysiologiaan perustuvien periaatteiden vuoksi. Toteutustavaksi valikoitui määrällinen tutkimus toteutettuna 12 viikon mittaisella harjoittelujaksolla, sillä tutkimuksissa on todettu 3-12 kuukauden harjoittelun ovat edistäneet koordinaatiota, reaktionopeutta ja kehon hahmottamista ikääntyneellä (Sihvonen 2008, 123). Otimme yhteyttä yhteen asahin kehittäjistä, geriatri Yrjö Mähöseen ja tapasimme hänet Hel-

singissä kesäkuun aikana. Yhdessä hänen kanssaan tutkittavaksi ilmiöksi valittiin ikääntyvien tasapaino, sillä asahin harjoittamisen yhteyttä tasapainon kehittymiseen ja sitä kautta iäkkäiden kaatumisiin ei ole aiemmin tutkittu.

Teoriapohjan kerääminen alkoi heinäkuussa 2015 aiheen hyväksyttämisen jälkeen. Tila harjoittelujaksolle löytyi palvelutalo Telkänpesästä. Kouluttauduimme virallisiksi asahi-ohjaajiksi kurssilla Helsingissä Lauttasaaren liikuntakeskuksessa. Kolmipäiväinen koulutus pidettiin kahden asahin kehittäjän, Yrjö Mähösen ja Keijo Mikkosen toteuttamana. Kävimme kaksi ensimmäistä koulutuspäivää ennen tutkimusryhmän ohjaamisen aloittamista ja viimeistelimme ohjaajakoulutustutkimomme, kun tutkimusryhmä oli harjoitellut ohjattavanamme noin kuukauden ajan.

Harjoitteluryhmän hakuilmoituksella (liite 1) tavoitettiin 16 henkilöä. Hakuilmoitus oli esillä palvelutalo Telkänpesän ilmoitustaululla ja kuntosalilla. Tutkimukseen osallistumisen edellytyksenä oli, että henkilö on 65-vuotias tai vanhempi mies tai nainen. Tutkimuksesta suljettiin pois henkilöt, joilla oli jokin tasapainoon liittyvä sairaus. Harjoitteluryhmän ikäjakauma oli 65-76 vuotta ja keski-ikä 69,7 vuotta. Alkumittauksiin osallistui 13 henkilöä, 8 naista ja 5 miestä. Harjoitusintervention jätti kesken kaksi henkilöä terveydellisistä syistä. Loppumittaukset ja 12 viikon asahi-harjoitteluvaiheen suoritti loppuun 11 henkilöä, 6 naista ja 5 miestä. Heidän lisäksi ryhmän mukana harjoitteli kolmen osallistujan puoliset, jotka olivat iältään liian nuoria tutkimukseemme. Myös heidän tuloksensa mitattiin, mutta niitä ei ole vertailtu ikääntyneiden tuloksiin tutkimuksessamme.

6.2 Tiedonhaku ja tutkimusmenetelmä

Teoriapohjaa varten tutkittiin tasapainoa sekä ikääntymistä ilmiönä. Tietoa etsittiin eri teoksista sekä julkaisuista tietoa ja tutkittiin aikaisemmin tehtyjä tutkimuksia tasapainoon sekä ikääntymiseen liittyen. Asahista kirjoitettuja kirjoja löytyi kolme.

Kirjatiedon lisäksi tavoitteena oli saada uusinta tietoa tasapainotutkimuksista ja artikkeleista. Tiedonhaku toteutettiin tammikuussa 2016 tietokannoista: Cinahl, Pedro, Melinda, Medic ja Pubmed. Käytettyjä hakusanoja olivat *ikääntyneet*, *tasapaino*,

asahi, *Tai Chi* ja *motorinen oppiminen* sekä näiden sanojen yhdistelmät. Tuloksia otettiin myös englanniksi seuraavilla sanoilla: *elderly/aged*, *balance*, *asahi*, *Tai Chi* ja *motor learning*. Tutkimukset, joissa tasapainoa oli tutkittu neurologista sairautta sairastavilla henkilöillä, kuten Parkinson-potilailla, suljettiin pois. Huomioon otettiin tulokset, jotka olivat vuosilta 2004-2016 ja saatavilla ilmaiseksi.

Tutkimusmenetelmä on kvantitatiivinen eli määrällinen, sillä kerätty aineisto on muutettu numeeriseen muotoon. Hirsjärven ja muiden mukaan (2009) kyseisen tutkimusmenetelmän tarkoituksena on tuottaa numeerista tietoa ja aineisto tulee saatua tilastollisesti käsiteltävään muotoon. Keskeisiä asioita ovat myös hypoteesit, käsitteiden määrittelemineen, testihenkilöiden määrittely sekä otantasuunnitelmat. (Hirsjärvi ym. 2009, 137, 140.) Kvantitatiivisen tutkimuksen tekemiseen edellytetään taustalla olevan ilmiön syvällistä ymmärtämistä, jotta tutkimusongelman ja mittareiden valitseminen olisi validia. Tarkoituksena on pienen testijoukon avulla tutkia ilmiötä ja yleistää tuloksia suurempaan joukkoon. Määrällisessä tutkimuksessa yhden mittarin valinta ei tuo tutkijalle hyötyä, sillä määrällisessä tutkimuksessa on tarkoituksena selvittää riippuvuuksia, syitä ja seurauksia erilaisilla menetelmillä. Määrällinen tutkimus ei välttämättä ratkaise tutkimusongelmaa vaan tutkimuksen aikana nousseiden seikkojen vuoksi vaaditaan vielä lisätutkimuksia. (Kananen 2015, 197.)

6.3 Tutkimuksen toteutus

Tutkimus toteutui syksyn 2015 aikana. Kerromme tässä kappaleessa sen toteuttamisesta. Kappaleessa käsitellään alku- ja loppumittausten suorittaminen, harjoitteluvaiheen toteuttaminen, kotiharjoittelun ohjaaminen sekä tulosten analysointi.

6.3.1 Alku- ja loppumittaukset

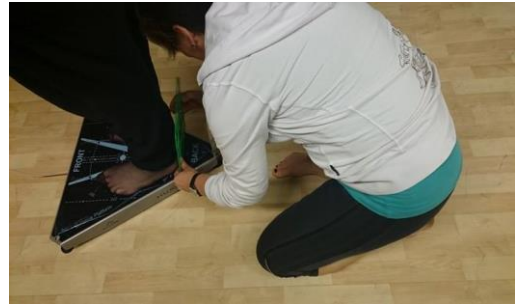
Tutkimuksen alkumittaukset toteutettiin 19.8.2015 Telkänpesän palvelutalon monitoimitilassa. Kolme henkilöistä oli estynyt tulemaan tuolloin, joten heidän mittaustilanteensa järjestettiin 24.8.2015. Mittaukset suoritettiin iltapäivällä kello neljän ja kahdeksan välillä kiireettömästi ja aikataulutettuna, niin että yhden henkilön mittaustilanteen kesto oli 15 minuuttia. Testaustilaan järjestettiin mittauksiin vaadittavat olosuhteet. Monitoimitilan lattiaan teipattiin Timed up and go (TUG)- ja Functi-

onal Gait Assessment (FGA) -testiin vaadittavat radat, ja tasapainolevyn ympäristö pyrittiin pitämään mahdollisimman virikkeettömänä ja rauhallisena. Dynaamisten tasapainotestien tulokset merkittiin paperille kun taas staattisen tasapainon mittaustulokset tallentuivat ohjelmiston tietokantaan, josta ne otettiin muistitikulle. Tuloksia säilytettiin luottamuksellisesti kansiossa, jota vain opinnäytetyöntekijöillä oli mahdollista tarkastella.

Loppumittaukset toteutettiin 24.11.2015 Telkänpesän liikuntatilassa täsmälleen samanlaisissa olosuhteissa kuin alkumittauksetkin. Mittaukset suoritettiin iltapäivällä kello neljän ja kahdeksan välillä. Yksi mitattavista oli estynyt ja hän suoritti mittaukset kolme päivää myöhemmin 27.11.2015. Dynaamisten tasapainotestien tulokset merkittiin alkumittausten tavoin paperille ja staattisen tasapainon mittaustulokset tallentuivat ohjelmiston tietokantaan, josta ne otettiin muistitikulle. Toimimme sekä alku- että loppumittauksissa samoissa mittausrooleissa kaikkien testihenkilöiden kanssa varmistaaksemme mahdollisimman vakioidun testin.

Staattisen tasapainon mittauksissa käytettiin Jyväskylän ammattikorkeakoulun HUR Labs BT3 -tasapainolevyä ja siihen liittyvää ohjelmistoa. Tasapainolevy oli sijoitettu seinän eteen niin, että edessä oleva seinä oli noin 1,5 metrin päässä laudasta. Testeinä käytimme HUR Labs BT3 -ohjelmiston kolmea eri 30 sekunnin testiä: kantapäät yhdessä silmät auki, kantapäät yhdessä silmät suljettuna sekä jalkojen ollessa semi-tandem-asennossa silmät auki. Ennen kuin tutkittava nousi laudalle, ohjeistimme häntä ja kirjasimme ohjelmaan perustiedot, joita olivat nimi, sukupuoli, syntymäaika, pituus ja paino. Tutkittava avustettiin tarvittaessa laudalle (kuva 1). Mahdolliset apuvälineet sijoitettiin laudan välittömään läheisyyteen (kuva 3). Tutkittavalla oli sukat jalassaan. Seisoma-asento laudalla oli mahdollisimman rento ja liikkumaton, kädet vakioidussa asennossa ja katse kohti seinässä olevaa kiintopistettä. 30 sekuntia kestävien mittausten aikana tutkittava ei saanut puhua. Mittausten toistettavuuden kannalta oli tärkeää asettaa kaikissa kolmessa asennossa jalat tarkasti samoihin kohtiin laudalla, jotta loppumittauksen tulokset olisivat täsmälleen samat. Toinen mittajaista varmisti (kuva 2), että kantapäät olivat asetettuina oikeaan kohtaan oikeassa asennossa. Tasapainolevyllä tehdyissä mittauksissa toinen mittajaista oli varmista-

massa mitattavan takana kaatumisriskin varalta. HUR Labs -tasapainolevyllä saadut numeeriset tiedot siirrettiin koneen muistiin ja koneelta muistitikulle.



Kuva 1. Tasapainolaudalle astuminen

Kuva 2. Kantapäiden asennon tarkistaminen



Kuva 3. Apuvälineiden sijoittaminen

Dynaamisen tasapainon Timed up and go (TUG)- ja Functional Gait

Assessment (FGA) -mittaukset suoritettiin virallisten suoritusohjeiden mukaisesti (liite 6 ja 7),(kuva 4).



Kuva 4. Functional Gait Assessment (FGA) –testin suorittaminen

6.3.2 Kotiharjoitteluohjelma

Kotiharjoitteluohjelma (liite 4) koostui asahin tasapaino-moduulin liikkeistä. Harjoitteita oli yhteensä 7 ja yhtä liikettä toistettiin kuusi kertaa. Kotiharjoitteluohjelman kesto oli noin kolme minuuttia, joka suoritettiin kaksi kertaa päivässä. Kotiharjoitteet ohjattiin harjoitteluryhmälle ensimmäisellä ryhmätunnilla ja niitä kerrattiin aina viikoittaisen ryhmätunnin alussa. Lisäksi liikkeet kuuluivat olennaisena osana asahitunnin kulkuun. Osa ryhmästä kuvasi kotiharjoitteluohjelman puhelimensa muistiin mallimme mukaan. Ryhmäläiset merkitsivät toteutuneet kotiharjoittelukerrat seurantalomakkeisiin (liite 5).

Kotiharjoitteluohjelman ensimmäinen liike virittää kehon ja mielen tuleviin tasapainoa haastaviin asahi-harjoitteisiin syvähengityksen ja laajan liikkeen avulla. Sama liike toistuu kotiharjoitteluohjelman viimeisenä liikkeenä. Seuraavat viisi liikettä kuuluvat asahi I- ja II -sarjojen jalka- ja tasapaino-osioon. Näistä ensimmäisessä ns. sammakkouintiliikkeessä käsillä ja jaloilla piirretään kuvitteellista ympyrää yhdellä jalalla seisten.

Toinen liike on kanta-päkiä-keinunta. Liikkeen tarkoituksena on tasapainon lisäksi kehittää pohkeiden lihasvoimaa ja nilkkojen liikkuvuutta kantapäille ja päkiöille heilahtamisen avulla. Sama liike toistui kotiharjoitteluohjelman viidentenä liikkeenä. Kolmas liike on sammakkouintiliike uudelleen lisättynä liikkeen alkuun kuviteltava käsissä pidettävä pallo, jolla kosketetaan 90 asteen koukistukseen nostettua polvea. Toiseksi viimeisin liike on virtaava loppuliikesarja. Liike harjoittaa tasapainoa monin tavoin ja vaatii tasapainon ylläpitämistä eteen ja taakse astuttaessa. Lisäksi kyseinen liike harjoittaa alaraajojen lihasvoimaa. Viimeisen ”lopun laajan tasausliikkeen” tarkoituksena oli virittää mieli ja keho jälleen rauhalliseen tilaan hengityksen avulla. (Klemola 2014, 22, 74-81; Klemola 2016, 71-74.) Myös helpommat variaatiot liikkeestä ohjattiin niille, joiden tasapaino ei ollut vakaa.

6.3.3 Harjoitteluvaihe

Tutkimuksen harjoitteluvaihe kesti 12 viikkoa. Harjoitteluvaiheeseen kuului kaksi kertaa päivässä suoritettava kolmen minuutin mittainen kotiharjoitteluohjelma (liite 4) ja kerran viikossa ohjattu 60 minuuttia kestävä asahi-tunti. Tapaamiskertoja harjoitteluryhmän kanssa oli yhteensä 14, mukaan lukien alku- ja loppumittaukset. Asahiryhmäohjauskertoja oli kaikkiaan 12. Ohjauskerrat pidettiin palvelutalo Telkänpesän monitoimitilassa torstai-aamuisin klo 10.30. Toimimme itse ohjaajina käytyämme asahi-ohjaajakoulutuksen. Ohjauskertojen 1.-4. tunnit pidettiin puoliksi niin, että ensimmäisen sarjan ohjasi Katriina ja toisen Emma. Ryhmäkerrat 5.-12. ohjattiin vuoroviikoin, molempien ollessa kuitenkin läsnä. Monitoimitilassa harjoitteet toteutettiin niin, että ryhmäläiset seurasivat tilan etuosassa seisovia ohjaajia. Käytössä ei ollut peilejä eikä musiikkia. Haastavissa liikkeissä toinen ohjaajista oli kasvot kohti ohjattavia ja toinen selkä kohti ohjattavia, jotta liikkeen mallintaminen olisi helpompaa.

Ohjaustunti koostui kahdesta noin 20-25 minuuttia kestävästä asahi I- tai asahi II -sarjasta tai näiden kombinaatiosta sekä lopussa suoritettavasta rentoutumisesta. Tunnit olivat sisällöltään pääpiirteissään samanlaisia liikemallien oppimisen helpottamiseksi. Asahi I- ja II-sarjan rakenteeseen sisältyi rentousosio, niska-hartiaosio, selkäosio sekä jalka- ja tasapaino-osio, joita seurasi virtaava loppuliikesarja ja lopun laaja tasausliike. Jokaiseen osioon sisältyy kolme liikettä, jotka harjoittivat erityisesti osion nimen mukaista kehon osa-aluetta. Kahden ohjatun sarjan jälkeen tunti päättyi rentoutusosioon (5–10 min), jonka sisältö vaihteli viikoittain. Rentoutusosioon kuului hengitysharjoituksia tai tietoisuusharjoituksia.

6.4 Tulosten analysointi

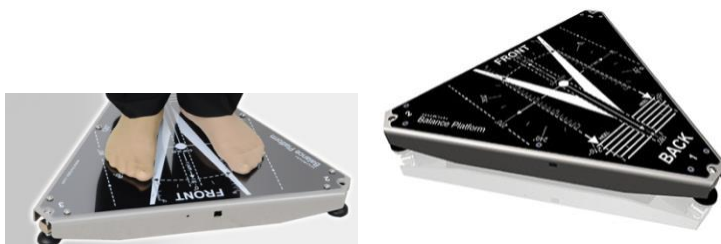
Tulosten analysoiminen alkoi niiden läpi käymisellä joulukuussa 2015. Tarkempi analysointi kesti joulukuusta tammikuuhun 2016. Alku- ja loppumittausten tulosten käsittely tehtiin tekstinkäsittely- ja taulukkolaskentaohjelmalla, jonka avulla niistä luotiin taulukoita ja diagrammeja. Pylväsdiagrammit on valittu esittämään dynaamisen tasapainon muutoksia, sillä niistä voi nopeasti ja selvästi havaita yksilö- sekä ryhmäkohtaiset muutokset pisteinä ja sekunteina.

Staattisen tasapainon muutosten tilastollinen merkitsevyys laskettiin Wilcoxonin testillä käyttäen SPSS-ohjelmaa. Testi on mediaanipohjainen ja soveltuu mittauserojen tarkasteluun, kun otanta on pieni. Tilastollisen merkitsevyyden rajaksi asetettiin $p < 0,05$.

Tutkimuksessa otetaan tarkasteluun Rombergin vakio sekä eteen-taakse-suuntainen huojunta. Rombergin vakio mittaa näkökyvyn vaikutusta tasapainoon. Se mitataan $100 \times (\text{silmät kiinni C90 pinta-ala} / \text{silmät auki C90 pinta-ala})$. Korkea tulos kertoo näkökyvyn vaikuttavan merkittävästi tasapainon säätelyyn. Vastaavasti alhainen tulos viittaa siihen, ettei näkökyvyllä ole suurta merkitystä tasapainon säätelyssä. HUR Labs Balance Software -tasapaino-ohjelmistosta on saatavilla viitearvotaulukko, joka vaihtelee sukupuolen ja iän mukaan. Eteen-taakse-suuntainen huojunta on otettu tarkasteluun, sillä asahi-harjoitteissa on paljon liikkeitä, joiden voidaan olettaa kehittävän tasapainoa eteen-taakse suuntaisessa huojunnassa. Eteen-taakse-suuntaisten huojunta-arvojen pohjalta on mahdollista nähdä, onko huojunta vähentynyt vai lisääntynyt 12 viikon asahi-harjoittelujakson jälkeen. Aineistoa analysoitiin omien tulokintojen lisäksi viittaamalla aikaisempiin samantyyliisiin tutkimuksiin ja niiden tuloksiin. Kotiharjoitteluohjelman aineistoa analysoitiin tutkimalla, muuttuivatko paljon harjoitelleiden henkilöiden tulokset enemmän kuin niillä, jotka ovat harjoitelleet vähän.

Dynaamisessa tasapainossa tapahtuneiden muutosten tiedonkeruu tapahtui Functional Gait Assessment (FGA)- ja Timed up and go (TUG) -testillä. Suoritusohjeet testeistä liitteenä (liite 6 ja 7).

Staattista tasapainoa mitattiin tasapainon arviointiin suunnitellulla kolmionmallisella HUR Labs BT13 -voimalevyllä (kuva 5). Staattisen tasapainon muutosten tiedonkeruu tapahtui HUR Labs Balance Trainer -tasapainolevyllä sekä Balance Trainer Software Suite -ohjelmiston avulla. Voimalevy mittaa asennon huojunnasta aiheutuvan voimavaikutuksen keskipisteen liikettä alustalla (Asentohuojunta 2011).



Kuva 5. Voimalevy Hur Labs BT-3 edestä ja takaa (HurLabs n.d.)

Tulokset kuvataan myöhemmin pylväsdiagrammissa. Pylväät kuvaavat kymmenestä testisuorituksesta saatuja pisteitä, joista jokainen suoritus on arvioitu nollasta kolmeen (0-3), kolmosen ollessa paras. Functional Gait Assessment (FGA) -testin täydet pisteet ovat 30. Korkea arvo tarkoittaa, että henkilö on suoriutunut testistä hyvin.

Timed up and go (TUG) -testillä arvioidaan iäkkäiden liikkumiskykyä ja tasapainoa. Lihasvoima, tasapaino, nivelten liikkuvuus, koordinaatiokyky ja visuaalinen informaation käsittely sekä näitä säätelevien järjestelmien yhteistoiminta korostuvat testin suorittamisessa. (Timed up and go -testi 2014.) Alku- ja loppumittausten tuloksia 12 viikon asahi-harjoittelun jälkeen on verrattu keskenään. Tulokset on kirjattu 0,1 sekunnin tarkkuudella.

6.5 Reliabiliteetti ja valideetti

Reliabiliteetti ja valideetti ovat pääkäsitteitä, joiden avulla tarkastellaan tieteellisen työn luotettavuutta. Reliabiliteetti tarkoittaa pysyvyyttä, eli mikäli tutkimus uusittaisiin, tulokset olisivat samat. Valideetti tarkoittaa, olivatko saadut tulokset ja päätelmät oikeita. Validiteetin voi jakaa sisäiseen ja ulkoiseen valideettiin. Sisäisen validiteetin mukaan tutkijan tulisi kyetä todistamaan tulostensa syy-seuraussuhteet. Ulkoista valideettia pidetään määrällisen tutkimuksen tärkeimpänä luotettavuutena. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että kohderyhmää edustavan otoksen tulokset voitaisiin tutkimuksen jälkeen yleistää kaikkiin kohderyhmään kuuluviin henkilöihin. (Kananen 2015, 343-347.)

Tutkimuksemme luotettavuuden kannalta oli hyvä, että mittaukset tehtiin kello 16-20, sillä Jorgensenin ja muiden (2012) tutkimuksen mukaan ikääntyneille tehtyjen

voimalevymittausten tulokset vaihtelivat eniten kello 12.30-16.00. Tulokset osoittivat, että huojunnan luottamusellipsin pinta-ala kasvoi 18,5 % ($p < 0,001$), huojunnan pinta-ala kasvoi 17,1 % ($p < 0,001$) huojunnan aiheuttama voimakeskapisteen kulke- ma etäisyys lisääntyi 4,6 % ($p < 0,05$) ja huojunnan nopeus kasvoi 15,8 % ($p < 0,001$). (Jorgensen, Rathleff, Laessoe, Caserotti, Nielsen & Aagaard 2012, 653-657.)

Alku- ja loppumittauksissa huomiota kiinnitettiin moniin seikkoihin pyrkien varmistamaan tutkimuksen luotettavuuden. Arviointimenetelmiksi pyrittiin valitsemaan mahdollisimman luotettavaksi todennetut testit. Testausohjeisiin tutustuimme huolellisesti ja testien suoritusta harjoiteltiin etukäteen. Näin pystyimme arvioimaan aikataulutusta ja takaamaan testaustilanteen sujuvuuden. Testaustilanteeseen valmistauduttiin huolella: olimme ajoissa paikalla ja mukana olivat kaikki testaukseen liittyvät paperit sekä radat ja välineet valmiina. Osallistujia informoitiin etukäteen testauksen kulusta, kestosta ja mukaan otettavista varusteista, esimerkiksi sisäken- gistä TUG-testin suorittamista varten. Testaustilasta pyrittiin luomaan mahdollisim- man rauhallisen ja tilanteesta sujuvan; testaustilaan otettiin vain kaksi henkilöä sa- manaikaisesti, joista toinen odotti tuolilla istuen keskeyttämättä mitattavana olevaan henkilöä. Tasapainolaudan etäisyys, käsien ja jalkojen asento sekä sukki- en käyttämi- nen vakioitiin. Testaajan vaihtumisesta aiheutuvat virheet eliminoitiin niin, että toi- nen meistä ohjeisti ja suoritti kaikkien Functional Gait Assessment (FGA)- sekä Timed up and go (TUG) -testit toisen toimiessa avustajan ja mallinnäyttäjän roolissa. Vas- taavasti toinen meistä vastasi kaikkien tutkittavien osalta staattisen tasapainon mit- taamisesta, tietojen ja tulosten tallentamisesta. Vaikka mittaustilanteet jakautuivat kolmelle eri päivälle, pystyttiin olosuhteet pitämään samassa tilassa purkamatta rato- ja tai vaihtamatta vakiointimääreitä koko mittausjakson aikana.

6.6 Eettisyys

Opinnäytetyömme perustui hyvän tutkimuskäytännön noudattamiseen. Tutkittavia informoitiin ennen tutkimusta perusteellisesti tutkimuksen kulusta, riskeistä, hyö- dyistä ja taustatiedoista. Tutkittavat olivat tietoisia siitä, että he eivät olleet koulun puolesta vakuutettuja ja siitä, että tutkittavalla oli mahdollisuus kieltäytyä itseään koskevien kuvien mahdollisesta julkaisusta opinnäytetyöhömme liittyvissä raporteis-

sa ja esityksissä. Esitietolomakkeella kartoitimme apuvälineiden käyttöä, sairauksia, subjektiivista arviota tasapainosta sekä kaatumisia luodaksemme harjoittelusta mahdollisimman turvallisen. Suostumuslomake (liite 3) ja esitietolomake (liite 4) löytyvät liitteistä.

Tulokset on käsitelty nimettöminä ja opinnäytetyössä tulokset on merkitty kirjaimin A:sta K:hon, mikä varmistaa tutkimushenkilöiden anonymiuden. Harjoittelukerroista tutkittavana olleet voivat tunnistaa omat tuloksensa ja ryhmän muut jäsenet, jos he ovat jakaneet tietoja kotiharjoitteistaan, ja voivat tätä kautta yhdistää oikeat henkilöt testien tuloksiin. Tämän estäminen on haastavaa, sillä tulokset on tutkimuksemme kannalta saatettava tilastolliseen muotoon ja kaikki osallistujat ovat suostuneet siihen, että heidän tuloksensa julkaistaan opinnäytetyössä anonymiinä.

Eettisistä syistä tutkimuksen toteutuksessa on pyritty läpinäkyvyyteen eli siihen, että kenen tahansa on mahdollista toistaa tutkimuksemme. Emme piilottele prosessin kuvauksessa tietoja harjoitusliikkeistä tai tiedonkeruumenetelmistä.

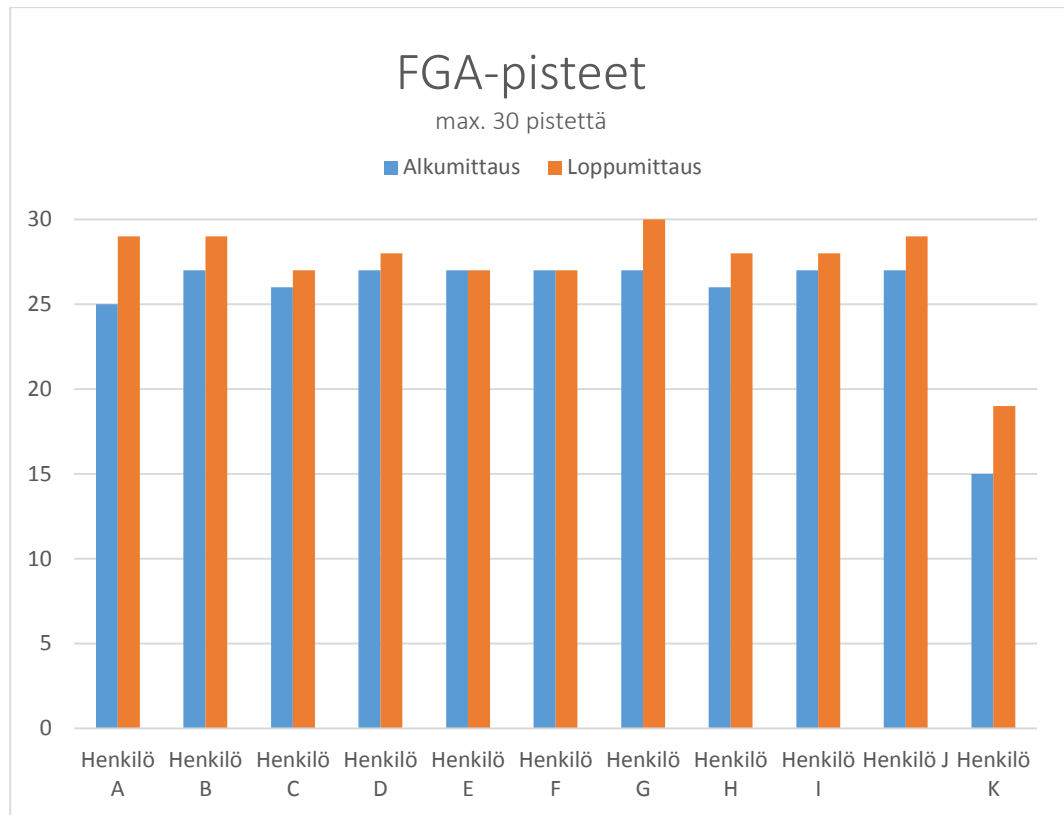
7 Tulokset

Tässä luvussa havainnollistamme harjoitteluryhmän alku- ja loppumittausten välillä toteutuneen dynaamisen tasapainon muutoksen pylväsdiagrammeihin. Dynaamista tasapainoa mittasimme kahdella eri mittarilla, FGA ja TUG. Tulokset esitellään yksilö- ja ryhmäkohtaisesti. Staattisen tasapainon muutokset esitellään taulukkomuodossa vertaamalla Rombergin vakion sekä eteen-taakse-suuntaisen huojunnan alku- ja loppumittausten tuloksia yksikköinä ja prosentteina. Lisäksi havainnollistamme kotiharjoittelun ryhmä- ja yksilökohtaiset tulokset.

7.1 Dynaaminen tasapaino

Muutos dynaamisen tasapainon kehittämisessä 12 viikon asahi-harjoittelujakson jälkeen on nähtävissä Functional Gait Assessment (FGA) -testin tuloksia kuvaavassa pylväsdiagrammissa. Ryhmän alkumittausten pistekeskiarvo oli 25,6 (max. 30), kun vastaavasti loppumittauksissa se oli 27,4 (max. 30). FGA-testin vastaava viitearvo (KA) 60-69-vuotiaille on 27,2 ja vastaavasti 70-79-vuotiaille 24,9. Harjoitusryhmän henki-

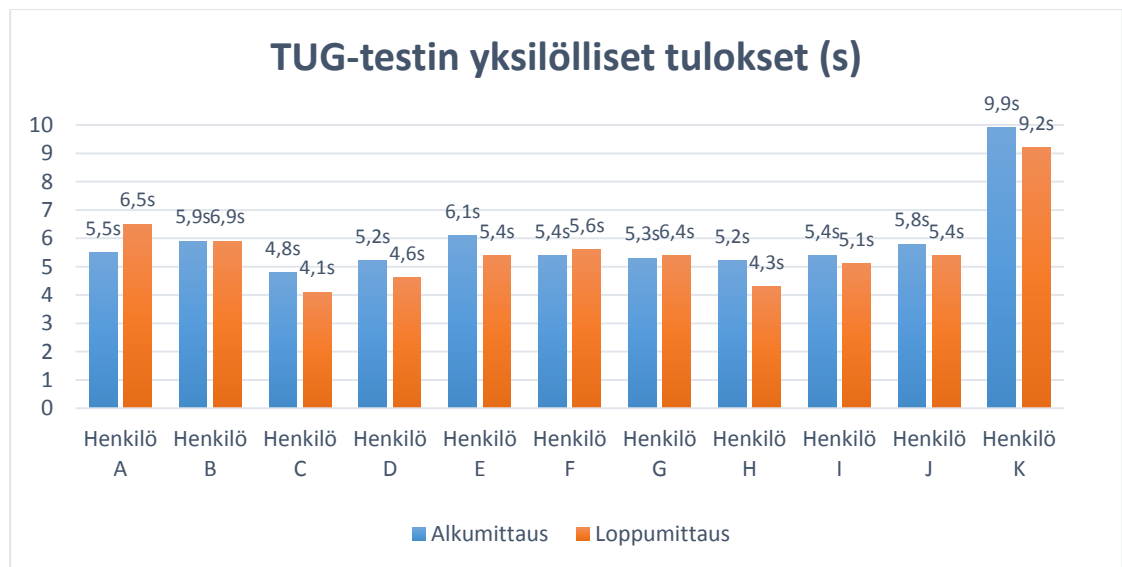
löistä 9 paransi tulostaan ja kahdella se pysyi muuttumattomana. Ryhmän tulokset parantuivat keskimäärin 1,8 pistettä.



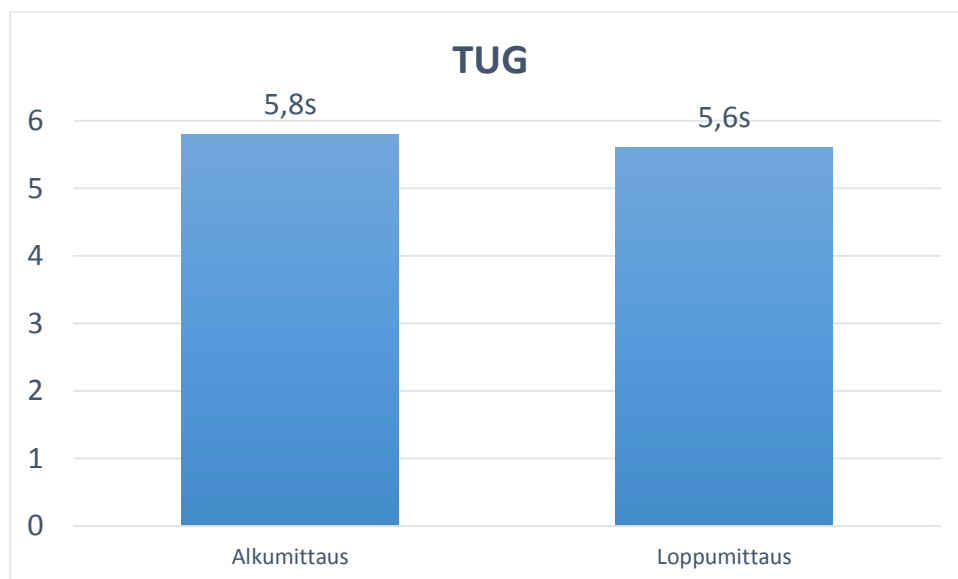
Kuvio 4. Dynaamisen tasapainon muutokset Functional Gait Assessment (FGA) -testillä mitattuna

Muutos dynaamisen tasapainon kehittämisessä 12 viikon asahi-harjoittelujakson jälkeen on nähtävissä Timed up and go (TUG) -testin tuloksia kuvaavassa pylväsdia-grammissa. Timed up and go (TUG) -testissä testattava nousee istumasta seisomaan, kävelee kolmen metrin matkan, kääntyy ja kävelee takaisin istuutuen tuolille. Suori-tukseen kulunut aika mitataan. Testiin suorittamiseen kuluneita aikoja on löydetty-vissä useista tutkimuksista. (To-Mi 2013.) TOIMIA-tietokannan mukaan Bohannon (2006) on selvittänyt 60 vuotta täyttäneiden viitearvoja. Näissä ei kuitenkaan ole huomioitu onko testi suoritettu normaalilla vai maksimaalisella nopeudella. Suoma-laiseen valikoimattomaan väestöotokseen perustuvia viitearvoja ei ole olemassa. (Timed up and go -testi 2014.)

Alkumittauksissa tutkimushenkilöiden (n=11) tulosten vaihteluväli oli 4,8-9,9 sekuntia ja loppumittauksissa 4,1-9,2 sekuntia. Alkumittausten tulosten keskiarvo oli 5,8 sekuntia, jonka alitti 7 tutkittavaa. Loppumittauksen 5,6 sekunnin keskiarvoajan alitti samat 7 tutkittavaa. Yhdestätoista tutkittavasta henkilöstä seitsemän paransi aikaansa loppumittauksissa. Ryhmän yhteistulos parani 0,2 sekuntia.



Kuvio 5. Dynaamisen tasapainon yksilölliset muutokset TUG-testillä mitattuna



Kuvio 6. TUG-testin koko ryhmän alku- ja loppumittausten keskiarvo sekunteina

7.2 Staattinen tasapaino (huojunta)

Ryhmän Rombergin vakion tulosten keskiarvo oli alkumittauksissa 157 ja loppumittauksissa 155 (taulukko 2). Tulosten keskiarvo muuttui 2 yksikköä eli 1,27 %. Suurimmat muutokset havaittiin henkilöillä A (50%) ja J (-77%), minkä mukaan näkökyvyn vaikutus tasapainoon pieneni henkilöllä A ja lisääntyi henkilöllä J. Ryhmäläisten tulosten vaihteluväli alkumittauksissa oli 209 yksikköä ja loppumittauksissa 128 yksikköä.

Taulukko 2. Rombergin vakion muutokset alku- ja loppumittauksissa

Testihenkilö	Alkumittaus	Loppumittaus	Ero yksikköinä	Ero prosentteina %
Henkilö A, nainen	254	126	-128	50
Henkilö B, nainen	158	160	2	-1
Henkilö C, mies	205	81	-124	60
Henkilö D, mies	94	247	153	-62
Henkilö E, nainen	197	185	-12	6
Henkilö F, mies	68	124	56	-45
Henkilö G, mies	209	218	9	4
Henkilö H, nainen	140	144	4	3
Henkilö I, nainen	184	139	-45	24
Henkilö J, mies	45	197	152	-77
Henkilö K, nainen	177	89	-88	50

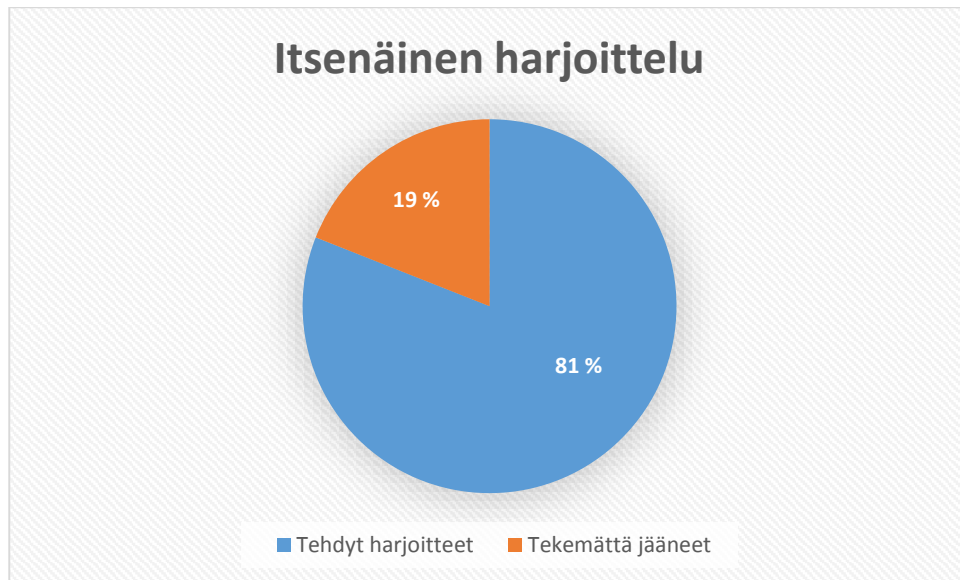
Tutkimusryhmän keskiarvo alkumittauksissa oli silmät auki 5,92, silmät kiinni 6,06 ja semi-tandemissa 5,68 mm (taulukko 3). Loppumittauksissa arvot olivat silmät auki 5,45, silmät kiinni 6,04 ja semi-tandemissa 5,21 mm. Ryhmänä eteen-taakse-suuntainen huojuunta vähentyi siis kaikilla mittaustavoilla silmät auki 0,47 mm (p-arvo 0,790), silmät kiinni 0,2 mm (p-arvo 0,929) ja semi-tandemissa 0,47 mm (p-arvo 0,286).

Taulukko 3. Eteen-taakse-suuntaisen huojunnan muutokset alku- ja loppumittauksissa SA (silmät auki), SK (silmät kiinni) ja SM (semitandem)

Testihenkilö	Alkumittaus	Loppumittaus	Ero yksikköinä	Ero prosentteina %
Henkilö A	SA 4,24	SA 5,21	0.97	23
	SK 8,87	SK 5,77	-3.1	-35
	SM 5,67	SM 4,15	-1.52	-27
Henkilö B	SA 3,14	SA 3,34	0.20	6
	SK 3,94	SK 3,96	0.02	0,5
	SM 4,08	SM 4,95	0.87	21
Henkilö C	SA 6,49	SA 6,81	0.32	5
	SK 9,11	SK 6,87	-2.24	-25
	SM 4,21	SM 3,8	-1.21	-29
Henkilö D	SA 5	SA 4,67	0.33	7
	SK 4,31	SK 7,06	2.57	60
	SM 4,12	SM 4,74	0.62	15
Henkilö E	SA 6,7	SA 5,79	-0.91	-14
	SK 5,53	SK 6,64	1.11	20
	SM 6,92	SM 4,09	-2.83	-41
Henkilö F	SA 7,06	SA 5,74	-1.32	-19
	SK 5,45	SK 5,76	0.31	6
	SM 6,38	SM 5,38	-1	-16
Henkilö G	SA 4,53	SA 6,5	1.97	43
	SK 6,41	SK 7,42	1.01	16
	SM 3,87	SM 7,13	3.26	84
Henkilö H	SA 5,09	SA 3,7	-1.39	-27
	SK 5,2	SK 4,88	-0.32	-6
	SM 8,63	SM 5,76	-2.87	-33
Henkilö I	SA 5,58	SA 5,39	-0.19	-3
	SK 6,26	SK 5,25	-1.01	-16
	SM 5,86	SM 4,6	-1.26	-22
Henkilö J	SA 11,36	SA 5,41	-5.41	-48
	SK 4,59	SK 7,44	2.58	56
	SM 7,5	SM 8,23	0.73	10
Henkilö K	SA 5,9	SA 7,43	1.53	26
	SK 6,96	SK 5,38	-1.58	-23
	SM 5,25	SM 4,44	-0.81	-15

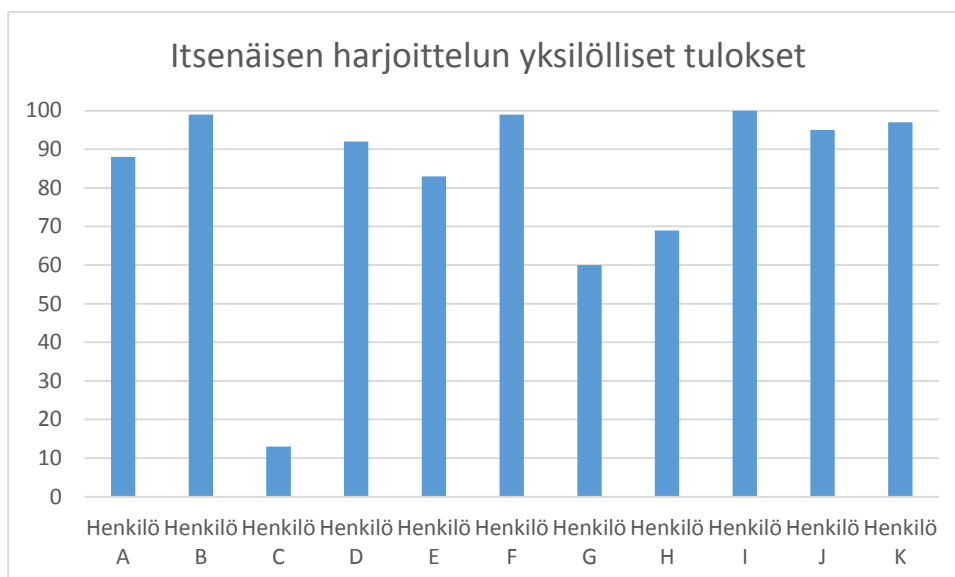
7.3 Kotiohjelman toteuttaminen

Kotiharjoitteiden määrän havainnollistaminen perustuu harjoitteluryhmän jäsenten ylläpitämään ja palauttamaan harjoittelupäiväkirjaan (liite 4). Palautettujen harjoittelupäiväkirjojen perusteella kotiharjoittelu on tehty tunnollisesti ja ryhmäläiset ovat harrastaneet myös muuta päivittäistä liikuntaa aktiivisesti.



Kuvio 7. Harjoitteluryhmän kotiohjelman harjoittelumäärät

Ympyrädiagrammi kuvaa kotiohjelman harjoitusmäärää (kuvio 6). Harjoitusryhmä teki 81 % kotiin ohjatuista harjoitteista. Kahdeksan tutkimukseen osallistuneista henkilöistä teki 95-100 % kotiharjoitteistaan. Kaksi harjoitteluryhmän henkilöstä oli maininnut terveydelliset syyt kuten tuki- ja liikuntaelinvaiat harjoitteiden tekemättä jättämiselle. Alla on kuvattu harjoittelumäärät yksilöllisesti (kuvio 7).



Kuvio 8. Kotiohjelman harjoittelumäärät yksilöittäin

7.4 Johtopäätökset

Harjoitteluryhmä osallistui 12 viikon ajan kerran viikossa ohjattuun asahi-ryhmään. Tämän lisäksi he tekivät kotiharjoitteita päivittäin. Tarkoituksena oli seurata harjoittelun vaikutusta dynaamiseen ja staattiseen tasapainoon. Tulosten perusteella harjoittelulla vaikuttaa olevan kehittävää vaikutusta staattiseen ja dynaamiseen tasapainoon.

Dynaamisen tasapainon kehitys havaittiin Timed up and go (TUG) -testissä ryhmän keskiarvoajan pienentymisenä (0,2 s) sekä Functional Gait Assessment (FGA) – testissä pisteiden lisääntymisenä (1,8 p). Functional Gait Assessment (FGA) -testillä mitattuna asahi-harjoittelun jälkeen tehdyissä mittauksissa havaittiin parannusta eniten suorituksessa ”käveleminen ja pään kääntäminen horisontaalitasossa”.

Staattisen tasapainon kehitys havaittiin voimalevyllä mitatun huojunnan vähentymisenä. Voimalevymittauksissa havaittiin myös, että harjoittelujakson jälkeen näkökyvyn vaikutus tasapainoon oli 1,27 % pienempi. Tasapainon kannalta visuaalisen järjestelmän tarpeellisuuden pienentyminen voi johtua muiden tasapainojärjestelmien kehittymisestä.

Eri mittareiden avulla saadut tulokset puoltavat toisiaan. Kaikkien mittareiden mukaan ryhmän keskiarvotulokset olivat lievästi parantuneet. Tilastollinen merkitsevyys on suuntaa-antavaa. Staattisen tasapainon mittaamiseen voimalevyllä liittyy useita henkilökohtaisia ja ympäristöllisiä tekijöitä, jotka voivat vaikuttaa herkästi tulokseen. Functional Gait Assessment (FGA) -testin tulokset osoittivat, että kehitystä oli tapahtunut dynaamisen tasapainon osa-alueilla. Testin luotettavuuteen vaikuttavat testajan tekemät havainnot ja pisteytykset. Timed up and go (TUG) -testin voidaan olettaa olleen validi mittari mittaamaan tasapainon kehittymistä. Mittarin avulla oli mahdollista saada herkkiä tuloksia millisekunnin tarkkuudella, joten mittaamiseen vaikuttavat testajan reaktionopeus ja havainnointi. Kotona toteutetuilla harjoitusmäärillä ei voida todeta olleen kehittävää vaikutusta loppumittausten tuloksiin. Paljon ja vähän kotona harjoitelleiden henkilöiden tulosten välillä ei havaittu suurta eroa.

8 Pohdinta

Opinnäytetyömme tarkoituksena oli etsiä uusia mahdollisuuksia iäkkäiden tasapainoa kehittävään harjoitteluun ja löytää tapa, jolla kansantaloudellisesti merkittäviä kaatumisia voitaisiin ennaltaehkäistä terveysliikunnan keinoin ikääntyvän tasapainoa ylläpitäen. Tarkoituksenamme oli etsiä uusinta tutkimustietoa ikääntyneiden tasapainoharjoittelusta ja tasapainon arvioimisesta. Tavoitteenamme oli selvittää, vaikuttaako 12 viikon asahi-harjoitusinterventio ikääntyneiden staattiseen ja dynaamiseen tasapainoon. Tutkimusprosessiin liittyi myös kotiharjoitteiden kirjaaminen, joten pohdimme sen vaikuttavuutta tasapainon muutoksiin. Näiden kysymysten lisäksi pohdimme, olivatko valitsemamme mittarit tarkoituksenmukaisia.

Aloitimme opinnäytetyömme tekemisen kesällä 2015. Halusimme syventää opintojamme ja osaamistamme tasapainon kehittämisen suhteen sekä halusimme työskennellä nimenomaan iäkkäiden kanssa. Kiinnostuimme asahista uutena ja monipuolisena liikuntamuotona sen kehon kokonaisvaltaisten terveysvaikutusten vuoksi. Halusimme lisätä ihmisten tietoisuutta asahista uutena suomalaisena terveysliikuntamuotona. Asahin aloittamiskynnys kohderyhmällemme oli liikkeiden yksinkertaisuuden

vuoksi matala. Toimeksiantajaksi ja yhteistyökumppaniksi opinnäytetyöllemme löytyi geriatri ja sisätautilääkäri Yrjö Mähönen, joka on yksi asahin kehittäjistä.

Opinnäytetyöprosessin alussa laadittu aikataulu oli väljä. Yhteistyö toimeksiantajamme kanssa sujui koko prosessin ajan erittäin hyvin, pidimme häntä ajan tasalla opinnäytetyöprosessin vaiheista ja saimme häneltä täyden tuen ja kannustuksen sekä paljon arvokasta taustatietoa. Myös opinnäytetyön tekijöiden keskinäinen yhteistyö sujui hyvin samoin kuin harjoitusryhmäläisten kanssa. Analysoinnin ja raportin loppuunsaattamisvaiheen koimme keskinäisen yhteistyömme haasteena välimatkan vuoksi, sillä toinen opinnäytetyön tekijöistä oli työharjoittelussa Espanjassa ja saatoimme prosessin loppuun pääasiassa Skype-videopuheluiden välityksellä.

Asahin ja tasapainon teorian linkittäminen toisiinsa perustuen lähdetietoihin oli haastavaa. Asahi-koulutuksessa kävimme liikkeiden vaikutusmekanismit ja lääketieteellisen perustan perusteellisesti läpi toimeksiantajamme lääkäritaustan vuoksi. Tiesimme käytännön perusteet, miten ja mitkä liikkeet vaikuttavat erityisesti tasapainon kehittymiseen, mutta kirjallisuutta asahista oli julkaistu vain kolmen teoksen verran. Asahista ei ole myöskään tehty tieteellisiä tutkimuksia. Lähteemme olivat työhön käytetyt kirjat, koulutuksen materiaali sekä Internet-sivut, joissa näkyi markkinointiteksti. Opinnäytetyössä pyrittiin hyödyntämään erilaisia lähteitä ja taustatietoa.

Tutkimuksemme lähdeaineisto voisi olla kansainvälisempää. Koimme kuitenkin suomalaiset lähteemme luotettaviksi, sillä ne olivat viimeisen viiden vuoden aikana julkaistuista teoksista. Aineiston ympärille pyrimme tuomaan näkökulmaa tutkimuksista ja vieraskielisistä lähteistä. Tutkimuksen toteuttamisen kannalta ainoa varma keino reliabiliteetin varmistamiseksi on tutkimuksen uusiminen (Kananen 2015, 349).

Asahin terveysvaikutukset näkyivät jo neljännen ohjauskerran jälkeen, jolloin havaitsimme ryhmäläisillä kehittymistä tasapainoliikkeissä. Asahin periaatteena on, että horjuminen on hyvä asia tasapainon kehittymisen kannalta. Harjoitteluryhmäläisemme pystyivät viemään tasapainoliikkeissä kehoaan pidemmälle, horjumaan enemmän kaatumatta ja nostamaan alaraajaa irti lattiasta liikkeessä, jossa kädet ja

jalka piirtävät ympyrää yhdellä jalalla seisten. Ryhmäläiset myös kertoivat positiivisista tuntemuksistaan kehossaan jo muutaman viikon harjoittelun jälkeen. Havainnoimme merkkejä harjoittelun vaikutuksista testiryhmäläisten tasapainossa jo kuukauden sisällä harjoitusten aloittamisesta. He myös kokivat tasapainon parantuneen. Ohjaajan silmin nähty ja testihenkilöiden koettu tasapainon muutos ei kuitenkaan näkynyt testien tuloksissa yhtä huomattavasti. Harjoitteluryhmäläiset toivat ilmi myös muita subjektiivisia kokemuksia tasapainon lisäksi. He raportoivat kokeneensa niskahartiajännityksen laukeamista, huimauksen vähentymistä sekä hengästymisen vähenemistä keuhko-oireita sairastaneen tutkittavan kertomana. Hengityslihasten harjoittamisesta ja syvän palleahengityksen opettelulla voidaan vähentää astman oireita (Riikola & Käypä hoito -työryhmä 2000).

Tasapainon säätelyyn liittyvän sensoripainotteisen teorian mukaan järjestelmien tuottama tieto jaetaan hierarkkisesti eriarvoiseen järjestykseen (Kauranen 2011, 189). Asahi-harjoittelun jälkeen visuaalisella järjestelmällä oli pienempi merkitys harjoitteluryhmäläisten tasapainoon, mikä kertoo kyseisen sensoripainotteisen teorian toteutumisesta. Pohdimme myös, mikäli asahin spiraalimaisilla, hermoja venyttävillä liikkeillä on vaikutusta keskushermoston käskyjen nopeampaan perille menemiseen ja tätä kautta motoriseen oppimiseen. Asahin liikkeet vaikuttivat ikääntyneiden jäykistyneisiin niveliin ja liikerajoituksiin. Harjoitteluryhmäläisten ryhti suoriutui asahin harjoittelussa lisääntyneiden liikelaajuuksien myötä. Ikääntymisen vaikuttavien tekijöiden myötä taaemmaksi siirtynyt painopiste siirtyi takaisin eteen ja asennonhallinta parantui.

Aistijärjestelmien toiminta heikkenee ikääntyessä, minkä myötä keskushermostolle saapuva informaatio on epätarkkaa tai se ei riitä tuottamaan oikeanlaisia vasteita (Pajala ym. 2013, 170). Tähän voidaan vaikuttaa toistojen määrällä, joita asahissa tehdään runsaasti. Tutkimuksen 12 viikon kesto oli tietoinen valinta. Uusien hermoliihasliitosten syntymiseen tarvitaan kolmen kuukauden jatkuva harjoittelu toistoiineen. Ikääntyneellä reaktioaika, havaintomotorinen nopeus ja kognitiiviset toiminnot heikentyvät, mikä tulee usein ilmi, kun tehtävä on haastava tai monimutkainen. Vaikeampi toiminto vaatii enemmän tiedon käsittelyä ja tuottaa hitaamman vasteen. (Pajala ym. 171). Asahin liikesarjat ovat yksikertaisia ja ne ovat helposti opittavissa myös

ikäntyneillä. Muutoksia oli ohjaajan havaittavissa jo neljän viikon harjoittelun jälkeen.

Arviointimenetelmien valintaamme ohjasi tavoite saada numeerista tietoa siitä, miten asahi vaikuttaa tasapainoon. Tämä ohjasi tutkimusmetodimme kvantitatiiviseksi. Mittareina käytimme tasapainoa kolmella eri testillä, jotka valitsimme luotettavuuden perusteella. Staattisen tasapainon mittariksi valitsimme HUR Labs - tasapainolaudan, sillä se antaa selkeästi raportoitavat tulokset kehon huojunnasta ja tasapainosta, eikä mittaus perustu pelkästään tutkijan havaintoihin.

Voimalevyä on käytetty staattisen tasapainon mittarina monissa eri tasapainoon liittyvissä tutkimuksissa. Park ja Lee (2014) tutkivat voimalevyanturilla saatujen mittaus-tulosten reliaabeliutta ja validiutta. Heidän mukaansa huojunnan pituutta ja nopeutta mitattaessa tutkimuksen toistettavuus on $ICC=0,89-0,79$, saman tutkijan tekemä tutkimuksen toistettavuus on $ICC=0,92-0,70$ ja validiteetti on $ICC=0,87-0,73$. (Park & Lee 2014.) Pajalan (2006) mukaan voimalevyllä toteutettu mittaus tuottaa tarkkaa ja yksityiskohtaista tietoa tasapainojärjestelmien toiminnasta. Mittausten tuloksilla kyetään ennustamaan luotettavasti tulevia kaatumisia. Heikkoutena voivat olla standardoidut seisoma-asennot, jotka voivat olla luonnottomia testihenkilölle ja vaikuttaa tulokseen negatiivisesti. (Pajala 2006, 53.) Yhdellä harjoitteluryhmäläisellä oli polvikipuja, minkä vuoksi hänen oli vaikea seisoa tasapainolaudalla. Tämä näkyi staattisen tasapainon loppumittauksissa tuloksia heikentävänä tekijänä. Standardoidut asennot tuovat kuitenkin luotettavuutta tutkimustulosten muutoksen vertailulle, sillä vapaasti valittu asento voi olla erilainen 12 viikon harjoittelujakson jälkeen.

Koimme, että staattisen tasapainon mittaaminen on hyvin haastavaa, sillä siihen vaikuttavat monet eri tekijät. Tasapainolauta mittaa huojuntaa niin herkästi, että pienetkin muutokset esimerkiksi vireystilassa, valaistuksessa, vaatetuksessa tai kivuissa vaikuttavat tuloksiin. Mittaamisen vakiointi on siis lähes mahdotonta.

Dynaamista tasapainoa mitattiin Timed up and go (TUG)- ja Functional Gait Assessment (FGA) -testeillä. Hermanin ja muiden (2010) mukaan lukuisat tutkijat ovat käyttäneet Timed up and go -testiä saadakseen luotettavia tuloksia tasapainoon liittyvissä

tutkimuksissa. Tukijat ovat myös tuoneet ilmi Timed up and go (TUG) -testin herkkyyden eri kuntoutusryhmillä toteutetuissa tutkimuksissa. (Herman ym. 2010.) Wrisley ja Kumar (2010) toteavat Functional Gait Assessment (FGA) -testin olevan reliabeli ja validi mittari mittaamaan kävelyyn liittyviä toimintoja. Heidän tutkimuksensa mukaan Functional Gait Assessment (FGA) -testillä saatavien tuloksien perusteella voidaan arvioida ikääntyneiden palvelutalossa asuvien kaatumisriskiä. (Wrisley & Kumar 2010.) Zampierin ja muiden (2010) mukaan monien toiminnallisten mittareiden kuten TUG:n heikkoutena on se, että tuloksen avulla ei voida erotella, mikä tasapainon osa-alue vastaanottaa ja prosessoi tietoa optimaalisesti, liian vähän tai yliaktiivisesti (Zampieri, Salarian, Karlson-Kuhta, Aminian, Nutt & Horak 2010). Functional Gait Assessment (FGA) -testin suoritusten avulla on mahdollista hieman erotella mitkä tasapainon osa-alueet ovat kokeneet muutoksia harjoittelun jälkeen.

Alkumittaukset osoittivat, että testihenkilöiden lähtötaso oli hyvä, joten epäilimme, paranisivatko tulokset harjoittelujakson jälkeen tehtävissä loppumittauksissa. Monilla henkilöillä parani erityisesti pään kääntäminen horisontaalitasolla. Se johtunee viikoittain toistetusta asahi-liikkeestä, jossa keho toimii kineettisenä ketjuna jalkojen liikkuesssa ylös- ja alaspäin ja pään kääntyessä vuorotellen vasemmalta oikealle. Liike mobilisoi kaularangan nikamia rentouttaen niskan ja kaulan lihaksia. (Jalamo 2009, 54.) Vähentynyt kipu ja lisääntynyt liikelaajuus voi myös olla syynä siihen, että päättä on ollut loppumittauksissa helpompi kääntää. Lisääntynyt liikelaajuus usein tarkoittaa myös, että lihakset ovat rennompia, jolloin proprioseptiikka toimii paremmin ja tiedot jalkapohjasta aivoihin kulkevat optimaalisemmin. Sama periaate toimii myös nilkoissa, joiden liikelaajuutta ja lihaksia asahissa harjoitetaan. Nilkkojen toimiessa oikein nilkan rakenteet aistivat proprioseptiikan avulla sen asentoa ja ihminen kykenee ylläpitämään tasapainoa paremmin, mikä herättää kysymyksen oliko arviointimenetelmämme validi tutkimukseen.

Kehon kokonaisvaltaisuuden vuoksi on vaikeaa valitsemillamme testeillä arvioida kaikkia tasapainon osa-alueita tarkasti. Alustavaa tutkimustyötä tasapainon arvioimisesta olisi pitänyt tehdä huomattavasti enemmän, jotta tutkimukseen valitut mittarit olisivat kriittisemmin valittuja ja mittaisivat varmasti oikeaa asiaa. Mittareiden avulla saimme kuitenkin kattavan kokonaisuuden eri järjestelmien toiminnasta ennen ja

jälkeen harjoitusjakson. Staattista tasapainoa mitattiin huojuntatestillä, joka antaa tuloksia proprioseptiikasta, kun taas Functional Gait Assessment (FGA) -testin ja Timed up and go (TUG) -testeihin liittyy vestibulaarijärjestelmän ja visuaalisen järjestelmän tarkempi testaaminen. Kääntymiset ja siirtymiset aktivoivat visuaalista ja vestibulaarista järjestelmää (Peters 2007, 244).

Kaiken oppimisen perustana on uusien hermoliitosten eli synapsien syntyminen. Hermoliitokset vahvistuvat hermosolujen viestiessä keskenään. Uusien hermoliitosten syntymiseksi tarvitaan paljon toistoja. Toistomäärän maksimoimiseksi harjoitteluryhmä sitoutui tekemään päivittäisen harjoittelun kotona 1-2 kertaa päivässä. Kotiharjoitteluohjelmasta pyrittiin luomaan motivoiva, jotta liikkeet olisi helppo toteuttaa päivittäin arkisten asioiden lomassa. Luotamme kotiharjoitteiden kirjaamisen olleen rehellistä, sillä painotimme usein, että vain suoritettut harjoitteet saa merkitä listaan. Testihenkilöt motivoivat toisiaan kertomalla tapaamisillamme, kuinka ahkerasti olivat harjoitelleet kotona. Osa testihenkilöistä teki harjoitteita enemmän kuin oli pyydetty.

Harjoitteluryhmä oli motivoituneesti paikalla harjoitteluvaiheen ryhmätunneilla. Ohjattujen ryhmätuntien poissaolot jakautuivat tasaisesti testihenkilöille. Pääasiallinen syy poissaololle oli ennen tutkimuksen alkamista varatut matkat pois paikkakunnalta. Pohdimme poissaolojen merkitystä saatuihin tuloksiin. Ryhmätunneilta poissaolleet raportoivat tehneensä harjoitteet kotiharjoitteluohjelman mukaisesti ja korvanneet poissaoloaan ylimääräisellä harjoittelulla.

Harjoitteluvaiheen aikana, kolmannen ryhmätunnin jälkeen koimme haasteita tilan ilmastoinnin kanssa. Jouduimme vaihtamaan tilaa väliaikaisesti toiseen, vielä keskeneräiseen rakennukseen. Kulkeminen uuteen tilaan oli hankalaa lukittujen ovien vuoksi, sekä ohjaaminen haastavaa tilan keskeneräisyyden ja kaikumisen vuoksi. Tämä aiheutti yhdellä tutkittavalla huimausta, jonka negatiivisten tuntemusten vuoksi lopetti tutkimuksen kesken. Toinen henkilö jäi ryhmästä terveydellisistä syistä. Hän ennakoiki jo alkumittauksissa, ettei terveys riitä tutkimuksen läpi viemiseen. Neljän viikon harjoittelun ja lääkärin konsultoinnin jälkeen hän lopetti tutkimuksen, vaikka oli kokenut, ettei asahin harjoittaminen ollut pahentanut tilannetta.

Mielestämme tutkimuksemme onnistui kokonaisuutena hyvin. Tutkimukseen osallistuneet henkilöt osallistuivat ryhmätunneille motivoituneesti ja pystyimme luomaan heille uuden tavan liikkua. Alku- ja loppumittaukset toteutuivat aikataulullisesti sujuvasti. Harjoittelun aamupäivän ajankohta oli eläkeläisryhmälle hyvä vireystilan suhteen. Kehitettävää olisi ollut mittareiden valinnassa. Löysimme mielestämme luotettavat mittarit dynaamisen tasapainon mittaamiseen, mutta staattisen mittauksen eri vaihtoehtoihin olisi pitänyt perehtyä vieläkin tarkemmin ennen mittaustavan valitsemista.

Saadut tulokset ovat suuntaa antavia. Otos oli hyvin pieni ja opinnäytetyössämme käsitelty testeistä saatu aineisto ei kattanut esimerkiksi huojunnan nopeuksia, jotka vaikuttavat tasapainon ylläpitämiseen. Tutkimuksessamme tarkastelimme vain eteen-taakse-suuntaista huojuntaa ja Rombergin vakiota. Asahin liikkeet vaikuttavat myös liikkuvuuteen. Liikkeiden hermoja ja lihaksia venyttävä vaikutus ilmentyy proprioseptiikassa, mikä on ikääntyneillä heikentynyt. Hermojen ja lihasten ollessa kireitä, liikkeen oppiminen on haastavampaa, sillä oikeat liikeradat ovat rajoittuneita. 3-12 kuukautta kestäneet harjoitusohjelmat, jotka ovat sisältäneet vakaan seisoma-asennon hallinnan, toiminnallisista toiminnoista suoriutumisen ja kävelyyn liittyviä ja Tai Chi -tyyppisiä harjoitteita, ovat edistäneet koordinaatiota, reaktionopeutta ja kehön hahmottamista (Sihvonen 2008, 123). Tutkimuksemme kesti 3 kuukautta, mikä on lyhyt aika. Tulokset olisivat mahdollisesti erilaisia, jos harjoitteluvaihe olisi kestänyt 12 kuukauden ajan.

Opinnäytetyön tekeminen kokonaisuutena oli opettavaista ja erittäin antoisaa prosessia. Tutkimuksen tekeminen oli tärkeää sekä toimeksiantajallemme että harjoitteluryhmällemme. Ryhmän kokoaminen, tiedottaminen ja järjestely vei paljon aikamme, mutta se opetti organisointia ja ajanhallintaa. Ryhmän hyvä yhteishenki ja kannustus ohjaustapaamme kohtaan motivoi ja kehitti meitä sekä iäkkäiden ohjaajana että asahi-ohjaajana. Oli myös antoisaa nähdä, miten paljon hyvinvointia ja sosiaalista yhteisöllisyyttä pystyimme antamaan ryhmällemme. Opimme prosessin aikana paljon iäkkäiden liikunnasta, tasapainosta sekä uuden terveysliikuntamuodon ohjaustavan, jota pystymme toivottavasti hyödyntämään myös tulevaisuudessa toimiessamme

fysioterapeuttina. Mahdollisia jatkotutkimusaiheita voisivat olla, kuinka asahi vaikuttaa tasapainorefleksien toimivuuteen liikkuvuuden ja lihasvoiman kautta tai kuinka asahin kineettisen ketjun harjoitteet edesauttavat tasapainoreaktioiden optimaalisuutta.

Lähteet

Asentohuojunta (mitattuna voimalevyllä). 2011. TOIMIA. Toimintakyvyn mittaamisen ja arvioinnin kansallinen asiantuntijaverkosto. Viitattu 19.1.2016.
[Http://www.thl.fi/toimia/tietokanta/mittariversio/53/](http://www.thl.fi/toimia/tietokanta/mittariversio/53/)

Benjuya, N., Melzer, I. & Kaplanski, J. 2004. Aging-Induced Shifts From a Reliance on Sensory Input to Muscle Cocontraction During Balanced Standing. *Journal of Gerontology: Medical Sciences*. Vol. 59A, No. 2, 166-171. Viitattu 11.2.2016.
<http://in.bgu.ac.il/en/fohs/SMARL/Publications/Benjuya%20et%20al%20JGMS.pdf>

Herman, T., Giladi, N. & Hausdorff, J. 2010. Properties of The 'Timed Up and Go' Test: More than Meets the Eye. Viitattu 19.1.2016. <https://janet.finna.fi>, PubMed.

Hirsjärvi, S., Remes, R. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja Kirjoita. 15. Uud. p. Helsinki: Tammi.

Horak, F.B., Nashner L.M. 1986. Central programming of postural movements: adaptation to altered-surface configurations. *J Neurophysiol*. Viitattu 11.2.2016.
<https://janet.finna.fi>, PubMed

Howe, T., Rochester, L., Jackson, A., Banks, P. & Blair, V. 2007. Exercise for improving balance in older people. Viitattu 18.1.2016. <https://janet.finna.fi>, Cochrane Library.
 Hrysomallis, C. 2011. Balance Ability and Athletic Performance. *Sports Medicine* 41 (3), 221-232.

Jacobson, B., Thompson, B., Wallace, T., Brown, L. & Rial, C. 2011. Independent static balance training contributes to increased stability and functional capacity in community-dwelling elderly people: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*. SAGE Publications, Ltd.

Jalamo, I., Klemola, T., Mikkonen, K. & Mähönen, Y. 2009. *Asahi Terveysliikuntaa kaikille*. 2. painos. Helsinki: Edita.

Jorgensen, M., Rathleff, M., Laessoe, U., Casertti, P., Nielsen, O. & Aagaard, P. 2012. Time-of-day influences postural balance in older adults. *Gait & Posture*. Vol. 35. No. 4.

Kananen, J. 2015. *Opinnäytetyön kirjoittajan opas*. Jyväskylä: Jyväskylän Ammattikorkeakoulu.

Kararizou, E., Manta, P., Kalfakis, N. & Vassilopoulos, D. 2005. Morphometric study of the human muscle spindle. Viitattu 23.3.2016. <https://janet.finna.fi>, PubMed

Karimi, M. & Solomonidis, S. 2011. The relationship between parameters of static and dynamic stability tests. *Journal of Research in Medical Sciences*.

Kauranen, K. 2011. Motoriikan säätely ja motorinen oppiminen. Helsinki: Liikuntatieteellinen seura.

Kauranen, K. & Nurkka, N. 2010. Biomekaniikkaa liikunnan ja terveydenhuollon ammattilaisille. Helsinki: Liikuntatieteellinen seura.

Klemola, T. 2008. Finevision. Materiaalipankki. Viitattu 29.4.2016.
<https://asiakas.kotisivukone.com/files/finevision.kotisivukone.com/tiedostot/asahii.pdf>

Klemola, T. 2014. Asahi, tietoisien liikkeen taito. Jyväskylä: Docendo.

Klemola, T. 2016. Asahi II, syväasukellus kehomieleen. Jyväskylä: Docendo.

Leung, D., Chan, C., Tsang, H. & Jones, A. 2011. Tai Chi intervention to improve balance and reduce falls in older adults: A systematic and meta-analytical review. *Altern Ther Health Med*.

Li, F., Harmer, P., Fisher, K. & McAuley, E. 2004. Tai Chi: Improving Functional Balance and Predicting Subsequent Falls in Older Persons. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. The American College of Sports Medicine.

Lyyra, T-M., Pikkarainen, A. & Tiikkainen, P. 2007. Vanheneminen ja terveys. Helsinki: Edita.

Magee, M.J., Zachazewski, J.E. & Quillen, W.S., 2007. Scientific foundations and principles of practice in musculoskeletal rehabilitation. 2007. United States: Saunders Elsevier

Matheson AJ, Darlington CL, Smith PF. Further evidence for age-related deficits in human postural function. *J Vestib Res*. 1999;9: 261–264. Viitattu 11.2.2016.
<https://janet.finna.fi>, PubMed

McNeil, C., Dohert, T.J., Stashuk, D. & Rice, C.L. 2011. Motor unit number estimates in the tibialis anterior muscle of young, old and very old men. Viitattu 23.2.2016.
<https://janet.finna.fi>, PubMed

Miettinen, M. 2008. Valtakunnalliset linjaukset ja toimenpiteet ikääntyneiden ja iäkkäiden terveysliikunnassa. Julkaisussa Liikunnan yhteiskunnallinen perustelu III, Fyysinen aktiivisuus iäkkäiden henkilöiden hyvinvoinnin edistäjänä. Toim. Havas, E. & Leinonen, R. Jyväskylä: LIKES, 14 – 19.

Mittarit, tasapaino. 2014. TOIMIA. Toimintakyvyn mittaamisen ja arvioinnin kansallinen asiantuntijaverkosto. Viitattu 10.2.2016
<http://www.thl.fi/toimia/tietokanta/mittari/tulokset/?q=tasapaino+&p=2>

Moreland, J., Richardson, J., Goldsmith, C. & Clase, C. 2004. Muscle Weakness and falls in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Geriatrics Society*.

- Pai, YC., Maki, BE., Iqbal, K., McIlroy, WE. & Perry, SD. 2000. Thresholds for step initiation induced by support-surface translation: a dynamic center-of-mass model provides much better prediction than a static model. Viitattu 13.2.2016.
<https://janet.finna.fi>, PubMed
- Pajala, S. 2006. Postural balance and susceptibility to falls in older women. 2006. Jyväskylä. Viitattu 19.1.2016.
<https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/13515/9513925722.pdf?sequence=1>
- Pajala, S. 2012. Iäkkäiden kaatumisten ehkäisy. IKINÄ opas. Tampere: Tampereen Yliopistopaino Oy. Viitattu 17.1.2016. <http://www.ukkinstituutti.fi/filebank/1555-IKINa-opas.pdf>
- Pajala, S., Sihvonen, S. & Era, E. 2013. Asennon hallinta ja havaintomotorinen kyvykyys. Teoksessa Gerontologia. Toim. Heikkinen, E., Jyrkämä, J., Rantanen, T. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Park, D. & Lee, G. 2014. Validity and reliability of balance assessment software using the Nintendo Wii balance board: usability and validation. Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation.
- Peters, J. 2007. Computerized Dynamic Posturography (CDP) and The Assessment of Balance with Active Head Movements. Journal of Korean balance society, 2007, vol. 6(2), 244.
- Reliabiliteetin osa-alueet. N.d TOIMIA. Toimintakyvyn mittaamisen ja arvioinnin kansallinen asiantuntijaverkosto. Viitattu 19.1.2016.
http://www.toimia.fi/opas/4_1_1.html
- Riikola, T., & Käypä hoito -työryhmä. 2000. Astma. Duodecim. Viitattu 30.4.2016.
<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suositukset/suositus?id=nak01118#NaN>
- Ruuskanen, J. 2008. Ikääntyneiden motoriset taidot ja oppiminen. Julkaisussa Liikunnan yhteiskunnallinen perustelu III, Fyysinen aktiivisuus iäkkäiden henkilöiden hyvinvoinnin edistäjänä. Toim. Havas, E. & Leinonen, R. Jyväskylä: LIKES, 96 – 103.
- Sandström, M. & Ahonen, J. 2011. Liikkuva ihminen: aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Lahti: VK-Kustannus.
- Schmidt, RA. & Lee, TD. 2005. Motor Control and learning: a behavioral emphasis. Champaign IL: Human Kinetics.
- Shumway-Cook, A., Brauer, S. & Woollacott, M. 2000. Predicting the Probability for Falls in Community –Dwelling Older Adults Using the Time Up & Go Test. Journal of The American Physical Therapy Association. Vol. 80 No. 9.

Shumway-Cook, A. & Woollacott, M. 2001. Motor Control: Theory and practice applications. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.

Shumway-Cook, A. & Woollacott, M. 2012. Motor Control, Translating Research into Clinical Practice. Fourth edition. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.

Sibley, K., Straus, S., Inness, E., Salbach, N. & Jaglal, S. 2011. Balance Assessment Practices and Use of Standardized Balance Measures Among Ontario Physical Therapists. Viitattu 10.2.2016. <https://janet.finna.fi>, PubMed.

Sihvonen, S. 2008. Harjoittelu ehkäisee ikääntyneiden kaatumisia. Julkaisussa Liikunnan yhteiskunnallinen perustelu III, Fyysinen aktiivisuus iäkkäiden henkilöiden hyvinvoinnin edistäjänä. Toim. Havas, E. & Leinonen, R. Jyväskylä: LIKES, 119 – 125.

Sipilä, S. 2008. Liikunta ja lihasvoima. Julkaisussa Liikunnan yhteiskunnallinen perustelu III, Fyysinen aktiivisuus iäkkäiden henkilöiden hyvinvoinnin edistäjänä. Toim. Havas, E. & Leinonen, R. Jyväskylä: LIKES, 90 – 95.

Sipilä, S., Rantanen, T. & Tiainen, K. 2013. Lihasvoima. Teoksessa Gerontologia. 3. Uud. p. Toim. Heikkinen, E., Jyrkämä, J., Rantanen, T. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Song, R., Ahn, S., Lee, E., Chung, Y. & Park, M. 2015. Effects of Tai Chi on balance: a population-based meta-analysis. Viitattu 19.1.2016. <https://janet.finna.fi>, PubMed

Spiro, W., Francis K.L. & MacRae P.G. 2005. Physical dimensions of aging. 2 Champaign, IL: Human Kinetics.

Väestön ikärakenteen kehitys. 2015. Suomen kuntaliitto. Viitattu 7.7.2015. <http://www.kunnat.net/fi/tietopankit/tilastot/indikaatori/Sivut/ind.aspx?ind=8001&t=800>

Terveyden ja Hyvinvoinnin Laitos. N.d. Timed up and go (TUG) testi. Viitattu 1.5.2016. https://www.thl.fi/documents/567861/598779/Liikkumiskyvyn_arviointi_TUG.pdf

Timed Up and Go -testi. 2014. TOIMIA. Toimintakyvyn mittaamisen ja arvioinnin kansallinen asiantuntijaverkosto. Viitattu 28.11.2015. <http://www.thl.fi/toimia/tietokanta/mittariversio/153/>

To-Mi. Toimintakyvyn mittarit. 2013. Viitattu 22.7.2015. http://www.lsft.fi/lsft.fi/Materiaalia_files/TO-MI%20versio%202013.pdf

Toulotte, C., Thevenon, A. & Fabre, C. 2006. Effects of training and detraining on the static and dynamic balance in elderly faller and non-fallers: A pilot study. Lille, France. Taylor & Francis Group.

Vuori, I. 2010a. Ikääntymisen fysiologiset vaikutukset. Viitattu 7.7.2015. http://www.terveyskirjasto.fi/kotisivut/tk.koti?p_artikkeli=nix01182

Vuori, I. 2010b. Liikuntaan liittyviä määritelmiä. Viitattu 7.7.2015.
[Http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=nix01203](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=nix01203)

Wrisley, D. & Kumar, N. 2010. Functional gait assessment: concurrent, discriminative, and predictive validity in community-dwelling older adults. Viitattu 19.1.2016.
[Https://janet.finna.fi](https://janet.finna.fi), PubMed.

Zampieri, C., Salarian, A., Carlson-Kuhta, P., Aminian, K., Nutt, J.G. & Horak, F.B. 2010. An Instrumental Timed Up and Go Test Characterizes Gait and Postural Transitions in Untreated Parkinson's Disease. Viitattu 24.2.2016. [Https://janet.finna.fi](https://janet.finna.fi), PubMed.

Zanzen ky, Mähönen, Y. N.d. Monipuolinen asahitunti. Asahi-ohjaajakoulutus. Koulutusmateriaali. Helsingissä 15.8.2015.

Liitteet

Liite 1. Harjoitteluryhmän hakuilmoitus

Hei Sinä Telkänpesän asukas ja/tai kuntosalilla kävijä!



Tule toteuttamaan kanssamme opinnäytetyötämme ja tutkimustamme ”Asahi ja sen vaikutukset ikääntyneiden tasapainoon ja hyvinvointiin”

Olemme Emma ja Katriina, kaksi hurmaavaa ☺ ja innostavaa fysioterapeuttiopiskelijaa Jyväskylän Ammattikorkeakoulusta. Kokoamme testiryhmää, jolle tulimme ohjaamaan syksyn 2015 aikana kerran viikossa kevyttä, helppoa ja rauhallista terveysliikuntamuotoa palvelutalo Telkänpesässä.

Toivomme, että olet

- ❖ **yli 65-vuotias nainen tai mies**
- ❖ **pystyväinen suorittamaan noin tunnin harjoituksen seisoen**
- ❖ **halukas sitoutumaan osallistumaan kerran viikossa 12 viikon ajan ohjaamallemme Asahi-tunnille (kesto 45 – 60 min)**
- ❖ **halukas sitoutumaan suorittamaan itsenäisesti muutama minuutin pituisen tasapainoharjoituksen joka päivä aamuin ja illoin (tähän annamme selkeät ohjeet)**
- ❖ **halukas osallistumaan tasapainotesteihin testijakson alussa ja lopussa**
- ❖ **halukas täyttämään kirjallisen hyvinvointikyselyn ryhmätunneilla**
- ❖

Tarjoamme sinulle

- ❖ Mahdollisuuden tutustua uuteen selkeään ja rentouttavaan liikuntamuotoon
- ❖ Mukavan rennon yhteisen hyvinvointihetken ja virikettä päivääsi
- ❖ Niska- ja hartialihasten sekä selän lihasten rentoutusta
- ❖ Liikkuvampia niveliä, parempaa tasapainoa ja lihasten kehittymistä kuin huomaamatta (Nivelrikkopotilaat hyötyvät harjoittelusta)
- ❖ Tehostuneen hengitystekniikan oppimista
- ❖ Valppauden ja huomiokyvyn kasvua
- ❖ Koko kehon ja mielen terapiaa

Mikäli saamme ryhmän kokoon, aloitamme keskiviikkona 19.8. tasapainotesteillä ja infotilaisuudella.

Jos kiinnostuit, laita nimesi ja yhteystietosi alla olevaan listaan 31.7.2015 mennessä. Otamme Sinuun yhteyttä ja kerromme aiheesta, ajankohdasta ja paikasta tarkemmin.

Nimi ja puhelinnumero:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.

Annamme myös mielellämme lisätietoja asahista ja tutkimuksestamme puh. xxx Katriina, puh. xxx Emma

Lisätietoa asahista



Asahi Health ® - ”suomalainen aamuvoimistelu”

Suomalaiset asiantuntijat ovat kehittäneet kyseisen täsmällisyyteen pyrkivän terveysliikuntamenetelmän. Liikkeet on suunniteltu niin selkeiksi ja yksinkertaisiksi, että lähes jokainen pystyy niitä toteuttamaan jo ensimmäisellä harjoituskerralla. Menetelmän kehittäjät ovat Timo Klemola, Ilpo Jalamo, Keijo Mikkonen ja Yrjö Mähönen

Perusasioita:

1. Liikkeet tehdään rauhallisen hengityksen tahdissa. Runsas hengitys hapettaa veren hyvin. Liiallisen hiilidioksidin poistuessa veren ja kudosten happamuus lieviytyy. Ei kuitenkaan hengitetä liikaa.
2. Koko keho on mukana yksittäisessä liikkeessä – kehon liikunta koordinoituu harmoniseksi. Liikunnallinen taito paranee, jolloin tapaturmariski vähenee. Niska-hartiaseutua lähinnä rentoutetaan. Selkä kuntoutuu ja jalat vahvistuvat. Tasapainoa ja asentoergonomiaa harjoitetaan.
3. Mieli on mukana harjoituksessa, esim. mielikuvien avulla. Kehon tuntemuksiin ”ankkuroitumalla” saadaan mieli rauhoittumaan. Tällöin stressaavat ja esiintymiskuumetta aiheuttavat ajatukset poistuvat. Harjoituksen tuottama henkinen rauhallisuus ja ruumiillinen rentous siirtyvät arkielämään.
4. Erikoisvarusteita ei tarvita. Työvaatteet sopivat harjoitusasuksi. Lyhyt harjoitus ei hikoiluta niin paljon, että tarvitsisi käydä suihkussa. Menetelmää voi harjoittaa missä vain. Jopa muutamassa minuutissa saa töiden lomassa vointinsa hallintaan, kunhan menetelmän oppii.



Suostumus tutkimukseen osallistumisesta

Jyväskylän ammattikorkeakoulun fysioterapeutti-opiskelijat Katriina Laukkanen ja Emma Virtanen tekevät opinnäytetyöhönsä liittyvää tutkimusta, jonka tarkoituksena on mitata Asahi-harjoitteiden vaikutuksia tasapainoon ja koettuun välittömään hyvinvointiin.

Tutkimus sisältää

- staattisen ja dynaamisen tasapainon mittaukset seurantajakson alussa ja lopussa
- Asahi-ryhmäharjoituksen kerran viikossa, 12 viikon ajan
- päivittäin toteutettavat Asahi-kotiharjoitteet, 12 viikon ajan
- hyvinvointikyselyjä

Mittaukset sekä ryhmäharjoitukset suoritetaan palvelutalo Telkänpesän liikuntasalissa.

Tutkimukseen osallistuminen on maksutonta.

Tutkimukseen osallistujia ei ole vakuutettu Jyväskylän Ammattikorkeakoulun puolesta.

Tutkimustulokset esitetään opinnäytetyöhön liittyvässä raportoinnissa ja esityksissä nimettöminä ja kaikki osallistujiin liittyvä materiaali säilytetään ja käsitellään luottamuksellisesti salassapito- ja vaitiolovelvollisuutta noudattaen.

Tutkimuksen aikana otettavien valokuvien käyttö opinnäytetyön raportoinnissa ja esityksissä:

☐

Annan luvan itseäni koskevien kuvien julkaisuun

☐

En anna lupaa itseäni koskevien kuvien julkaisuun

Suostun osallistumaan omalla vastuullani yllämainittuun tutkimukseen ja hyväksyn allekirjoituksellani tietojeni käyttämisen tutkimuksessa.

Jyväskylässä 19.8.2015

Allekirjoitus ja nimenselvennys



Esitietolomake

Opinnäytetyön 12 viikon seurantatutkimusta varten pyydämme vastaamaan muutamaa kysymykseen kirjallisesti. Tämän kyselyn tarkoituksena on varmistaa turvallisuus harjoittelun ja tutkimuksen aikana.

Kaikki antamasi tiedot säilytetään ja käsitellään luottamuksellisesti salassapito- ja vaitiolovelvollisuutta noudattaen.

Nimi _____

Ikä _____

1. Millaiseksi koet tämänhetkisen terveydentilasi?
2. Mitä sairauksia tai tuki- ja liikuntaelimestön vaivoja sinulla on?
3. Onko käytössäsi lääkkeitä, joilla olisi vaikutus tasapainoon tai muuhun asahi-harjoittelussa?
4. Onko käytössäsi jokin apuväline päivittäin (keppi, rollaattori jne.) ?
5. Oletko kaatunut viimeisen 3 kk aikana? Jos olet, niin kuinka monta kertaa?
6. Millaiseksi koet tasapainosi?
7. Oletko harjoittanut tasapainoasi? Miten?

Kiitos vastauksistasi!

Liite 4. Kotiharjoittelu-ohjelma

Tee oheinen, noin 2-3 min. kestävä liikesarja vähintään KAHDESTI päivässä JOKA PÄIVÄ, aamuin ja illoin.

Kiinnitä huomiota virtaavaan hengitykseen ja rentouteen jokaisessa liikkeessä.

Tee liikkeet hitaasti ja rauhallisesti keskittyen oikeaan liiketekniikkaan.

Toista kutakin liikettä 6 kertaa.

1. LAAJA TASAUSLIIKE



2. SAMMAKKOUINTI YHEDELLÄ JALALLA Huomio! 3 toistoa / jalka



3. KANTAPÄÄ-PÄKIÄ-KEINUNTA



4. PALLOPOLVISAMMAKKO Huomio! 3 toistoa / jalka



5. KANTAPÄÄ-PÄKIÄ -KEINUNTA UUDELLEEN

6. VIRTAAVA LOPPULIIKESARJA



7. LAAJA LOPPUTASAUSLIIKE (Hengitetään syvään)



Liite 5. Kotiharjoittelu-päiväkirja

Asahi Tasapaino-osion kotiharjoituspäiväkirja				Nimi:			
Muu				Muu			
1. viikko	Asahi	Asahi	liikunta	2. viikko	Asahi	Asahi	liikunta
Maanantai				Maanantai			
Tiistai				Tiistai			
Keskiviikko				Keskiviikko			
Torstai				Torstai			
Perjantai				Perjantai			
Lauantai				Lauantai			
Sunnuntai				Sunnuntai			
Muu				Muu			
4. viikko	Asahi	Asahi	liikunta	5. viikko	Asahi	Asahi	liikunta
Maanantai				Maanantai			
Tiistai				Tiistai			
Keskiviikko				Keskiviikko			
Torstai				Torstai			
Perjantai				Perjantai			
Lauantai				Lauantai			
Sunnuntai				Sunnuntai			
Muu				Muu			
7. viikko	Asahi	Asahi	liikunta	8. viikko	Asahi	Asahi	liikunta
Maanantai				Maanantai			
Tiistai				Tiistai			
Keskiviikko				Keskiviikko			
Torstai				Torstai			
Perjantai				Perjantai			
Lauantai				Lauantai			
Sunnuntai				Sunnuntai			
Muu				Muu			
9. viikko	Asahi	Asahi	liikunta				
Maanantai							
Tiistai							
Keskiviikko							
Torstai							
Perjantai							
Lauantai							
Sunnuntai							

Liite 6. Functional Gait Assessment (FGA) -mittauslomake (To-Mi 2013, 60)

FUNCTIONAL GAIT ASSESSMENT (FGA) MITTAUSLOMAKE

a Adapted from Dynamic Gait Index.1

Modified and reprinted with permission of authors and Lippincott Williams & Wilkins (<http://lww.com>).

Nimi _____ Sotu _____

Os. _____

Testaaja _____ Pvm _____

Os. _____

Lattiassa 6 metrin kävelyalue, joka on 30 cm leveä.

Valitse kohdista 1-10 numero (0-3), joka vastaa parhaiten suoritusta.

1. KÄVELEMINEN TASAISILLA ALUSTALLA

Ohje: *Kävele normaalia vauhtiasi tästä seuraavaan kohtaan (6 m).*

(3) Normaali — aika alle 5,5 sek, ei apuvälineitä, hyvä vauhti, ei viitteitä epätasapainosta, normaali kävelytyyli, ei poikkeaa enempää kuin 15 cm 30 cm:n kävelyalueen leveyden ulkopuolelle.

(2) Vähäisiä vaikeuksia — aika > 5,5 sek - < 7 sek, apuväline käytössä, lievä poikkeaminen tai poikkeaminen 15-25 cm 30 cm:n kävelyalueen leveyden ulkopuolelle.

(1) Kohtalaisia vaikeuksia — aika > 7 sek, epätavallinen kävelytyyli, viitteitä epätasapainosta tai poikkeaminen 25-38 cm kävelyalueen (30 cm) ulkopuolelle.

(0) Huomattavia vaikeuksia — Ei pysty kävelemään 6 metriä ilman apua, vaikea-asteista kävely poikkeamaa tai epätasapainoa, poikkeaminen suurempi kuin 38 cm kävelyalueen leveyden ulkopuolelle tai hakee tukea ja koskettaa seinää.

2. MUUTOKSET KÄVELYVAUHDISSA

Ohje: *Aloita kävelemään normaalia vauhtiasi (1,5 m). Kun sanon: "vauhtia", kävele niin nopeasti kuin pystyt*

(1,5 m). Kun sanon: "hitaasti", kävele niin hitaasti kuin pystyt (1,5 m).

(3) Normaali — Kykenee muuttamaan sujuvasti kävelyvauhtia ilman, että menettää tasapainonsa tai että kävely poikkeaisi. Normaalin, nopean ja hitaan kävelyvauhdin välillä selkeä ero. Poikkeaminen enintään 15 cm kävelyalueen (30 cm) leveyden ulkopuolelle.

(2) Vähäisiä vaikeuksia — Vauhdin muuttaminen onnistuu, mutta viitteitä lievestä kävelypoikkeamisista, poikkeaminen 15-25 cm kävelyalueen (30 cm) leveyden ulkopuolelle tai ei poikkeamista, mutta ei kykene saavuttamaan merkittävää muutosta kävelynopeuksissa tai käyttää apuvälinettä.

(1) Kohtalaisia vaikeuksia — Vain pieniä muutoksia kävelyvauhdissa tai vauhtimuutos suoritetaan huomattavilla kävelypoikkeamilla, poikkeaminen 25-38 cm kävelyalueen (30 cm) leveyden ulkopuolelle tai vauhtimuutos tulee esille, tai testattava menettää tasapainonsa, jonka pystyy palauttamaan ja jatkamaan kävelyä.

(0) Huomattavia vaikeuksia — Ei pysty saamaan aikaan vauhtimuutosta, poikkeama enemmän kuin 38 cm kävelyalueen (30 cm) leveyden ulkopuolelle, tai tasapainon menettäminen ja tuen hakeminen seinästä tai testattavasta pitää ottaa kiinni.

3. KÄVELEMINEN JA PÄÄN KÄÄNTÄMINEN HORISONTAALITASOSSA (VAAKASUUNNASSA)

Ohje: *Kävele tästä seuraavaan 6 metrin päässä olevaan kohtaan. Aloita käveleminen tavanomaisella vauhdillasi ja jatka suoraan kävelemistä; 3 askeleen jälkeen käännä päätä oikealle ja jatka kävelemistä suoraan samalla, kun katsot oikealle. Seuraavan 3 askeleen jälkeen käännä päätä vasemmalle ja jatka kävelemistä samalla, kun katsot vasemmalle. Jatka katso- mista vaihdellen oikealta vasemmalle joka kolmannella askeleella, kunnes olet tehnyt 2 tois- toa molempiin suuntiin.*

(3) Normaali — Pään kääntämiset sujuvat tasaisesti ilman, että käveleminen muuttuu, poikkeama on korkeintaan 15 cm kävelyalueen (30 cm) leveyden ulkopuolelle.

(2) Vähäisiä vaikeuksia — Pään kääntämiset sujuvat tasaisesti niin, että tapahtuu pieni kävelyvauhdin muutos (esim. lievä häiriö tasaisessa kävelyssä), poikkeaminen 15-25 cm kävelyalueen (30 cm) leveyden ulkopuolelle tai käyttää apuvälineitä.

(1) Kohtalaisia vaikeuksia — Pään kääntäminen sujuvat kohtalaisella kävelyvauhdin muutoksella, hiljentäminen, poikkeaminen 25-38 cm kävelyalueen (30 cm) leveyden ulkopuolelle, mutta kävely palautuu ja jatkuu.

(0) Huomattavia vaikeuksia - Tehtävän suorittamisessa vakavia häiriöitä kävelemissä (esim. horjuntaa 38 cm kävelyalueen (30 cm) leveyden ulkopuolelle, tasapainon menetys, pysähtyminen tai tuen hakeminen seinästä).

4. KÄVELEMINEN JA PÄÄN KÄÄNTÄMINEN VERTIKAALITASOSSA (YLÖS-ALAS-SUUNNASSA)

Ohje: Kävele tästä seuraavaan 6 metrin päässä olevaan kohtaan. Aloita käveleminen normaalia vauhtiasi. Jatka suoraan kävelemistä; 3 askeleen jälkeen käännä päätäsi ylöspäin ja jatka kävelemistä samalla, kun katsot ylöspäin. Seuraavan 3 askeleen jälkeen käännä päätäsi alaspäin, jatka suoraan kävelemistä samalla, kun katsot alaspäin. Jatka vuorottelemalla niin, että katsot ylös ja alas joka 3. askeleella kunnes olet tehnyt 2 toistoa molempiin suuntiin.

(3) Normaali — Pään kallistamiset sujuvat tasaisesti ilman, että käveleminen muuttuu, poikkeaminen on korkeintaan 15 cm kävelyalueen (30 cm) leveyden ulkopuolelle.

(2) Vähäisiä vaikeuksia — Tehtävän suorittaminen aiheuttaa pienen muutoksen kävelyvauhtiin (esim. lievä häiriö tasaisessa kävelyssä), poikkeama 15-25 cm kävelyalueen (30 cm) leveyden ulkopuolelle tai apuvälineiden käyttö.

(1) Kohtalaisia vaikeuksia — Tehtävän suorittaminen aiheuttaa kohtalaisen muutoksen kävelyvauhtiin, hidastaminen, poikkeaminen 25-38 cm kävelyalueen (30 cm) leveyden ulkopuolelle, mutta kävely palautuu ja jatkuu.

(0) Huomattavia vaikeuksia - Tehtävän suorittamisessa vakavia häiriöitä kävelemissä (esim. horjuntaa 38 cm kävelyalueen (30 cm) leveyden ulkopuolelle), tasapainon menetys, pysähtyminen tai tuen hakeminen seinästä.

5. KÄVELEMINEN JA KÄÄNTYMINEN YMPÄRI

Ohje: Aloita käveleminen normaaliin tahtiin. Kun sanon "käänny ja pysähdy", käänny mahdollisimman nopeasti

vastakkaiseen suuntaan ja pysähdy.

(3) Normaali — Kääntyminen ympäri tapahtuu turvallisesti 3 sekunnissa ja pysähtyminen tapahtuu nopeasti ilman tasapainon menetystä.

(2) Vähäisiä vaikeuksia — Kääntyminen ympäri tapahtuu > 3 sekunnissa ja pysähtyminen tapahtuu ilman tasapainon menetystä, tai kääntyminen ympäri tapahtuu turvallisesti 3 sekunnissa ja pysähtyminen tapahtuu lievällä tasapainon menettämisellä, tarvitsee muutaman askeleen tasapainon palautumiseksi.

(1) Kohtalaisia vaikeuksia — Kääntyminen hidasta, vaatii kehotuksen tai vaatii useita pieniä askeleita, jotta tasapaino säilyisi kääntymisen ja pysähtymisen jälkeen.

(0) Huomattavia vaikeuksia — Turvallinen kääntyminen ei onnistu, vaatii apua kääntymisessä ja pysähtymisessä.

6. ESTEEN YLI ASTUMINEN

Ohje: Aloita käveleminen normaalia vauhtiasi. Kun pääset kenkälaatikon luo, astu sen yli ja jatka välittömästi kävelemistä.

(3) Normaali — Kykenee astumaan kahden yhteen pinotun kenkälaatikon yli (korkeus yhteensä 22 cm) ilman, että tapahtuu muutoksia kävelyvauhdissa, ei viitteitä epätasapainosta.

(2) Vähäisiä vaikeuksia — Kykenee astumaan yhden kenkälaatikon (korkeus 11 cm) ilman, että kävelyvauhti muuttuu, ei viitteitä epätasapainosta.

(1) Kohtalaisia vaikeuksia — Kykenee astumaan yhden kenkälaatikon yli (korkeus 11 cm), mutta joutuu hidastamaan ja sovittamaan askeleensa, jotta pääsee laatikoiden yli turvallisesti; testattava voi tarvita kehotusta.

(0) Huomattavia vaikeuksia — Ei pysty suorittamaan tehtävää ilman apua.

7. KÄVELEMINEN KAPEALLA TUKIPINNALLA

Ohje: Kävele suoraa viivaa pitkin käsivarret ristissä rinnalla 3,6 metrin matka niin, että kanta-pää koskettaa toisen jalan varpaita. Suorituksesta lasketaan askelmäärä (maks. 10 askelta).

(3) Normaali — Kävelee 10 askelta jalat peräkkäin ilman horjumista.

(2) Vähäisiä vaikeuksia — Kävelee 7-9 askelta.

- (1) Kohtalaisia vaikeuksia — Kävelee 4-7 askelta.
 (0) Huomattavia vaikeuksia — Kävelee vähemmän kuin 4 askelta tai ei suoriudu ilman apua.

8. KÄVELEMINEN SILMÄT SULJETTUNA

Ohje: *Kävele normaalia vauhtiasi tästä seuraavaan merkkiin silmät suljettuna (matka 6 m).*

- (3) Normaali — aika alle 7 sek, ei apuvälineitä, hyvä ja sujuva vauhti, ei viitteitä epätasapainosta, normaali kävelytyyli, poikkeaminen ei enempää kuin 15 cm kävelyalueen (30 cm) leveyden ulkopuolelle.
 (2) Vähäisiä vaikeuksia — aika > 7 sek - < 9 sek, apuväline käytössä, hitaampi vauhti, lievä kävelypoikkeama, poikkeaminen 15-25 cm kävelyalueen (30 cm) leveyden ulkopuolelle.
 (1) Kohtalaisia vaikeuksia — aika > 9 sek, hidas vauhti, epätavallinen kävelytyyli, viitteitä epätasapainosta, tai poikkeaminen 25-38 cm kävelyalueen (30cm) leveyden ulkopuolelle.
 (0) Huomattavia vaikeuksia — Ei pysty kävelemään 6 m:n matkaa ilman apua, vaikea-asteista kävelypoikkeamaa tai epätasapainoa, poikkeama suurempi kuin 38 cm kävelyalueen leveyden (30 cm) ulkopuolella tai ei suorita tehtävää.

9. KÄVELEMINEN TAAKSEPÄIN

Ohje: *Kävele taaksepäin, kunnes pyydän pysähtymään (matka 6 m).*

- (3) Normaali — Kävelee 6 m, ei apuvälineitä, hyvä vauhti, ei viitteitä epätasapainosta, normaali kävelytyyli, poikkeama ei enempää kuin korkeintaan 15 cm kävelyalueen (30 cm) ulkopuolelle.
 (2) Vähäisiä vaikeuksia — Kävelee 6 m, apuväline käytössä, hitaampi vauhti, lievä kävelypoikkeama, poikkeaa 15 -25 cm kävelyalueen (30 cm) leveyden ulkopuolelle.
 (1) Kohtalaisia vaikeuksia — Kävelee 6 m, hidas vauhti, epätavallinen kävelytyyli, viitteitä epätasapainosta tai poikkeaminen 25 -38 cm kävelyalueen (30 cm) leveyden ulkopuolelle.
 (0) Huomattavia vaikeuksia — Ei pysty kävelemään 6 m ilman apua, vaikea-asteista kävelypoikkeamaa tai epätasapainoa, poikkeaminen suurempi kuin 38 cm kävelyalueen leveyden (30 cm) ulkopuolelle tai ei suorita tehtävää.

10. PORTAAT

Ohje: *Kävele portaat ylös samalla tavalla kuin jos kävelisit kotona (esim. tarvittaessa kaiteen käyttö). Käänny ylhäällä ympäri ja kävele alas.*

- (3) Normaali — Vuorotteleva askellus, ei kaiteen käyttöä.
 (2) Vähäisiä vaikeuksia — Vuorotteleva askellus, täytyy käyttää kaidetta.
 (1) Kohtalaisia vaikeuksia — Kaksi jalkaa yhdelle askelmalle, täytyy käyttää kaidetta.
 (0) Huomattavia vaikeuksia — Ei pysty turvalliseen suoritukseen.

PISTEMÄÄRÄ YHTEENSÄ: _____ MAKSIMI PISTEMÄÄRÄ 30

Wrisley DM, Marchetti GF, Kuharsky DK et al. Reliability, Internal Consistency, and Validity of Data Obtained

With the Functional Gait Assessment. Physical Therapy 2004;84:906-916.

Liite 7. Timed up and go (TUG) -testin suoritusohjeet (Terveyden ja hyvinvoinnin Laitos N.d.)



TIMED UP AND GO (TUG) TESTI

Testattavan nimi:				
Mittauksetulos:		Testaaja	Pvm:	Apuväline
	sekuntia			
	sekuntia			
	sekuntia			
	sekuntia			

Välineistö:

- Käsinojallinen tukeva tuoli, normaalimitoitus (istuinkorkeus 42–44 cm, istuinsyvyys 42–45 cm).
- Teippiä, jolla merkataan lattiaan kääntöpaikka.
- Mittanauha.
- Sekuntikello.

Valmistelut:

- Sijoitetaan tuoli siten, että se ei pääse kaatumaan taaksepäin tuoliin istuuduttaessa, eikä tuolin jalat luista lattialla (tarvittaessa tuolin jalkojen alle voidaan laittaa liukuestematto).
- Tarkistetaan, että testipaikan lattia ei ole liukas.
- Merkataan teipillä näkyvästi lattiaan viiva 3 metrin päähän tuolin etureunasta.

Suoritusohje testattavalle:

"Istuutukaa tuolille siten, että selkä on kiinni selkänojassa."

- Tarkistetaan, että testattavalla on testaukseen sopivat, tukevat ja luistamattomat kengät jalassa.
- Jos testattavan jalat eivät ylety lattiaan hänen istuessaan selkä kiinni selkänojassa, voidaan selän taakse laittaa ohut tyyny tai vaahtomuovi, ettei henkilön tarvitse pudottautua tuoliilta alas lähtiessään testisuoritukseen.

"Kun sanon 'NYT' nousee tuolista ylös ja kävelkää tuon edessä näkyvän viivan yli, kääntykää ja kävelkää takaisin tuolille istumaan siten, että lopuksi selkä on taas kiinni tuolin selkänojassa. Tehkää suoritus omaan tahtiin."

"Voitte nyt ensin rauhassa kokeilla suoritusta."

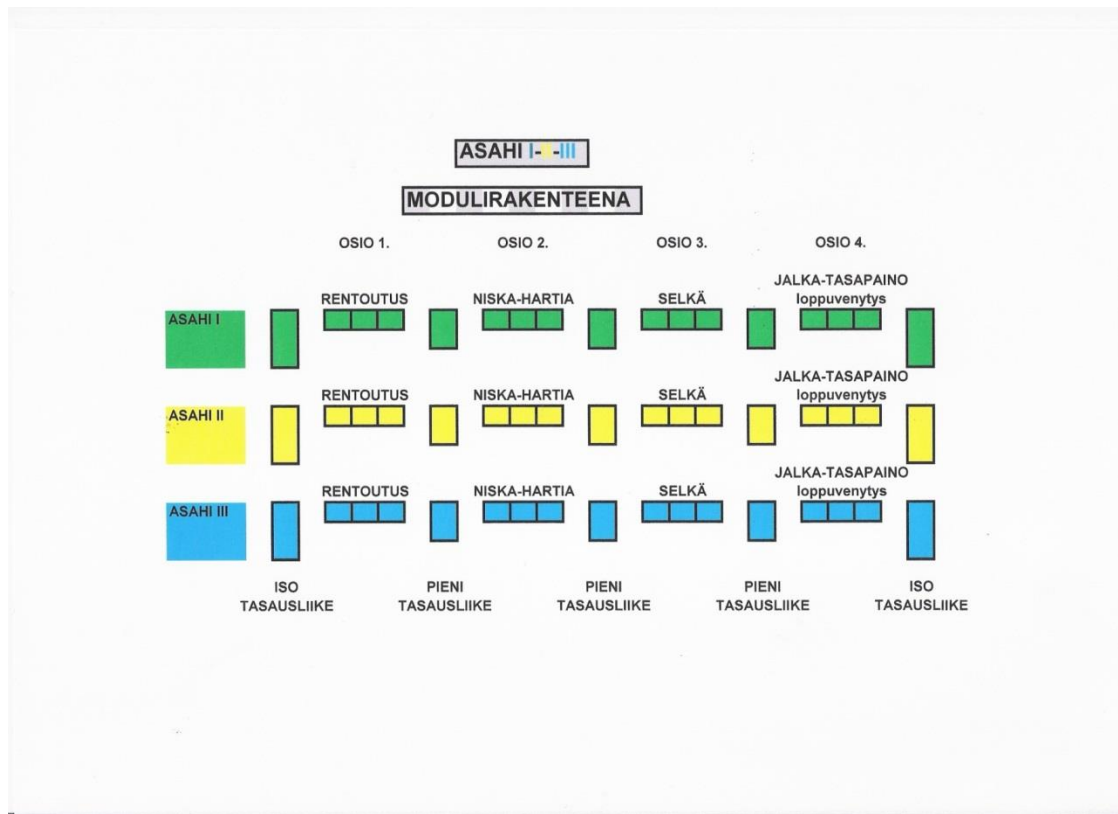
Kun testattava on tehnyt koesuorituksen, tehdään varsinainen testi.

"Aloitetaan nyt varsinainen testi. Valmiina-NYT."

Ajanotto aloitetaan, kun testattavan selkä irtaosa selkänojasta ja päättyy, kun hänen istuuduttuaan takaisin tuolille selkä on jälleen selkänojassa kiinni.

Mittauksetulos kirjataan 0.1 sekunnin tarkkuudella.

Liite 8. Asahin moduulirakenne Yrjö Mähösen mukaan (Zanzen N.d)



Liite 9. Esimerkki tasapaino-moduulista (Zanzen N.d)

Tasapaino-moduuli (TP-mod) - KOODATTUNA	
ALKUHENGITYKSET VIRITTÄEN POHKEITA	
A1-TP1	sammakko A1-TP2 tai A2-TP2 (kantapäkiäkeinunta pehmeästi tai jysäyttäen ... jysäytys tuottaa luuliikuntaharjoituksen tasapainoharjoituksen yhteyteen)
A2-TP1	pallopolvisammakko A1-TP2 tai A2-TP2
A3-TP1	pallopolvi – etuvaaka – pallopolvisammakko A1-TP2 tai A2-TP2
A4-TP1	sivukallistelu A1-TP2 tai A2-TP2
A5-TP1	pallopolvi – sivukallistus – pallopolvi-sammakko A1-TP2 tai A2-TP2
A6-TP1	pallopolvi – etuvaaka – pallopolvi – sivuvaaka – pallopolvi – sammakko A1-TP2 tai A2-TP2
A3-TP2	venyttelyä tasapainoharjoituksen yhteydessä: pohje – pakara – reisi – pakara - pohje A1-TP2 tai A2-TP2
LOPPUHENGITYKSET VIRITTÄEN POHKEITA	
© Zanzen Ky	

Liite 10. Asahi I -sarjan liikkeet Timo Klemolan mukaan (Finevision 2008)

